

PCT

ORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM
Internationales Büro



INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

(51) Internationale Patentklassifikation ⁷ :

F02M 35/104

A1

(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 00/53919

(43) Internationales

Veröffentlichungsdatum:

14. September 2000 (14.09.00)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE00/00585

(22) Internationales Anmeldedatum: 2. März 2000 (02.03.00)

(30) Prioritätsdaten:

199 09 850.6

8. März 1999 (08.03.99)

DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): MAHLE
FILTERSYSTEME GMBH [DE/DE]; Pragstrasse 54,
D-70376 Stuttgart (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): BRODESSER, Kay
[DE/DE]; Daimlerstrasse 19, D-71277 Rutesheim (DE).
DRESPLING, Hans-Peter [DE/DE]; Flamenweg 44,
D-89522 Heidenheim (DE). JENSEN, Hans [DE/DE];
Heimensteinstrasse 12, D-73237 Kirchheim (DE). KACH-
LER, Günter [DE/DE]; Im Staffelrain 22, D-74379
Ingersheim (DE). SCHNEIDER, Horst [DE/DE]; Bangert-
strasse 50, D-71336 Waiblingen (DE). STEHLIG, Jürgen
[DE/DE]; Hohenneuffenstrasse 30, D-72666 Neckartailfin-
gen (DE).

(74) Anwalt: BERNHARD, Uwe; Rotermund + Pusch, Waiblinger
Strasse 11, D-70372 Stuttgart (DE).

(81) Bestimmungsstaaten: JP, US, europäisches Patent (AT, BE,
CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC,
NL, PT, SE).

Veröffentlicht

Mit internationalem Recherchenbericht.

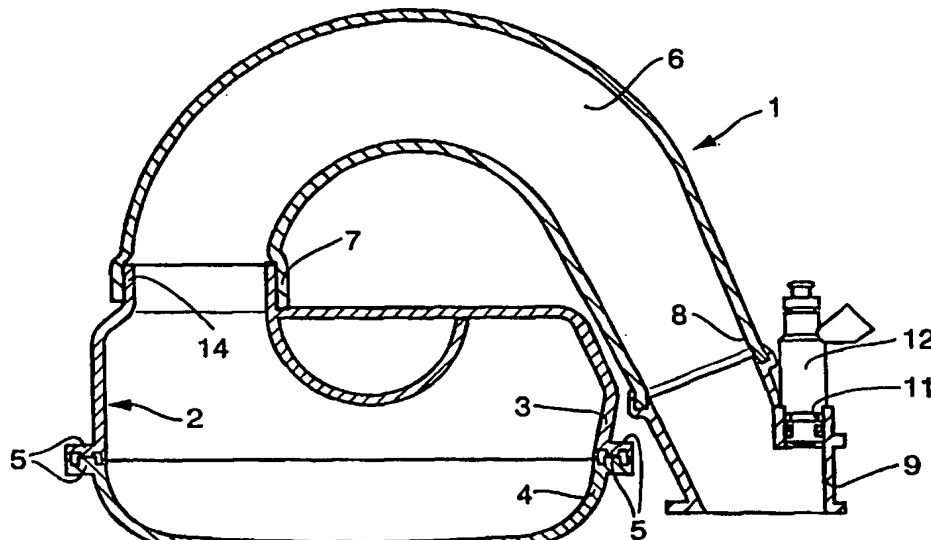
Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche zugelassenen
Frist; Veröffentlichung wird wiederholt falls Änderungen
eintreffen.

(54) Title: SUCTION SYSTEM FOR AN INTERNAL COMBUSTION ENGINE

(54) Bezeichnung: SAUGANLAGE FÜR EINE BRENNKRAFTMASCHINE

(57) Abstract

The invention describes a plastic embodiment for a suction system, whereby various configurations of said embodiment can be produced at low cost. According to the invention, a modular structured suction system is created. Said system comprises a plastic air distributor module which can be connected to an air feed pertaining to an internal combustion engine; several plastic, single-pieced suction pipe modules, whereby one end of the suction pipes is joined to the air distributor module and the suction pipes are respectively allocated to a combustion chamber of the internal combustion engine; in addition to at least one plastic single-pieced flange module that is connected to the other end of the suction pipe of at least one suction pipe module and which can be secured to the internal combustion engine.



(57) Zusammenfassung

Für eine Sauganlage aus Kunststoff einer Brennkraftmaschine soll eine Ausführungsform angegeben werden, die relativ preiswert in verschiedenen Konfigurationen hergestellt werden kann. Erfindungsgemäß wird dies durch eine modular aufgebaute Sauganlage erreicht, umfassend ein Luftverteilermodul aus Kunststoff, das an eine Luftzuführung der Brennkraftmaschine anschließbar ist, mehrere, jeweils einteilige Saugrohrmodule aus Kunststoff, die jeweils an ihrem einen Rohrende mit dem Luftverteilermodul verbunden sind und die jeweils einer Brennkammer der Brennkraftmaschine zugeordnet sind, und mindestens ein einteiliges Flanschmodul aus Kunststoff, mit dem wenigstens ein Saugrohrmodul an seinem anderen Rohrende verbunden ist und das an der Brennkraftmaschine befestigbar ist.

LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AL	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AM	Armenien	FI	Finnland	LT	Litauen	SK	Slowakei
AT	Österreich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SN	Senegal
AU	Australien	GA	Gabun	LV	Lettland	SZ	Swasiland
AZ	Aserbaidschan	GB	Vereinigtes Königreich	MC	Monaco	TD	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	TJ	Tadschikistan
BE	Belgien	GN	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland	ML	Mali	TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	MN	Mongolei	TT	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	IE	Irland	MR	Mauretanien	UA	Ukraine
BR	Brasilien	IL	Israel	MW	Malawi	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MX	Mexiko	US	Vereinigte Staaten von Amerika
CA	Kanada	IT	Italien	NE	Niger	UZ	Usbekistan
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NL	Niederlande	VN	Vietnam
CG	Kongo	KE	Kenia	NO	Norwegen	YU	Jugoslawien
CH	Schweiz	KG	Kirgisistan	NZ	Neuseeland	ZW	Zimbabwe
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	PL	Polen		
CM	Kamerun	KR	Republik Korea	PT	Portugal		
CN	China	KZ	Kasachstan	RO	Rumänien		
CU	Kuba	LC	St. Lucia	RU	Russische Föderation		
CZ	Tschechische Republik	LI	Liechtenstein	SD	Sudan		
DE	Deutschland	LK	Sri Lanka	SE	Schweden		
DK	Dänemark	LR	Liberia	SG	Singapur		
EE	Estland						

Sauganlage für eine Brennkraftmaschine

Die Erfindung betrifft eine Sauganlage aus Kunststoff, die bei einer Brennkraftmaschine die über eine Luftzuführung für die Verbrennung in der Brennkraftmaschine vorgesehene Luft auf einzelne Brennkammern der Brennkraftmaschine verteilt. Die Erfindung betrifft außerdem ein Verfahren zur Herstellung einer derartigen Sauganlage.

Üblicherweise weist eine derartige Sauganlage einen Luftverteiler auf, der an die genannte Luftzuführung der Brennkraftmaschine angeschlossen ist und in dem sich die zugeführte Luft sammelt bzw. auf einzelne Saugrohre verteilt. Diese Saugrohre münden dabei einenends in den Luftverteiler und anderenends an der jeweils zugeordneten Brennkammer der Brennkraftmaschine. Zweckmäßigerweise ist für den Anschluß der Saugrohre an die Brennkammern bzw. an den Motorblock der Brennkraftmaschine ein Flansch vorgesehen, der mit den jeweiligen Saugrohren verbunden ist.

Aus der DE 42 16 255 A1 ist eine Sauganlage der eingangs genannten Art bekannt, deren Luftverteiler mit den Saugrohren einteilig ausgebildet und in Blasformtechnik hergestellt ist. Auch die EP 0 567 702 B1 zeigt eine solche Sauganlage, deren Luftverteiler mit den Saugrohren einteilig ausgebildet

und in Blasformtechnik hergestellt ist, wobei an die Saugrohre ein Flansch angespritzt wird.

Eine derartige Sauganlage wird, insbesondere aus Gewichtsgründen, bei modernen Brennkraftmaschinen aus Kunststoff hergestellt. Aufgrund der gekrümmten Form der Saugrohre ist die Herstellung der Sauganlage jedoch relativ aufwendig. Eine bekannte Sauganlage wird beispielsweise aus zwei komplementären Halbteilen gebildet, die jeweils durch ein Spritzgußverfahren hergestellt sind und komplexe Formen aufweisen. Beide Halbteile weisen dabei jeweils einen halbschalenartigen Bestandteil der Saugrohre auf. Erst durch die Verbindung beider Halbteile werden die Saugrohre vollständig ausgebildet. Zur Verbindung der beiden Halbteile wird ein Schweißverfahren, insbesondere ein Reibschweißverfahren, durchgeführt, bei dem vollständig um die Halbteile und um jede Saugrohrhalbschale umlaufende Schweißkragen miteinander verbunden werden. Bei einer derart ausgebildeten Sauganlage ist wegen den Schweißkragen ein Mindestabstand zwischen benachbarten Saugrohren erforderlich, um das jeweilige Schweißverfahren zur Verbindung der Halbteile durchführen zu können. Die bekannte Sauganlage kann daher nicht für eine besonders kompakt ausgestaltete Brennkraftmaschine verwendet werden.

Bei einer anderen Sauganlage wird zumindest ein die Saugrohre vollständig enthaltender komplexer Abschnitt einteilig als Spritzgußbauteil mit Hilfe eines Kernschmelzverfahrens hergestellt. Diese Sauganlage kann aufgrund der fehlenden Schweißkragen so ausgebildet werden, daß sie auch für relativ kompakte Brennkraftmaschinen verwendet werden kann. Je-

doch ist ein Spritzguß mit einem Kernschmelzverfahren kostenintensiv.

Darüber hinaus besteht bei den bekannten Kunststoffsauganlagen der Nachteil, daß jede kleine Änderung in der Ausgestaltung der Sauganlage, um diese beispielsweise an Anbaubedingungen, Motortypen od.dgl. anzupassen, stets mit hohen Werkzeugkosten verbunden ist. Denn die komplex geformten Spritzgußteile erfordern entsprechend aufwendige und daher teure Werkzeuge.

Die vorliegende Erfindung beschäftigt sich mit dem Problem, für eine Sauganlage der eingangs genannten Art eine Ausführungsform anzugeben, die relativ preiswert an unterschiedliche Einbausituationen, Motortypen od.dgl. angepaßt werden kann.

Dieses Problem wird erfindungsgemäß durch eine Sauganlage mit den Merkmalen des Anspruches 1 gelöst.

Die Erfindung beruht auf dem allgemeinen Gedanken, die einzelnen Bestandteile der Sauganlage, zumindest den Luftverteiler, die Saugrohre und den Flansch, jeweils als einteilige Module auszubilden, die nach Art eines Baukastensystems zu beliebigen Konfigurationen der Sauganlage miteinander verbunden werden können. Insbesondere können verschiedene Saugrohrmodule, Luftverteilermodule und Flanschmodule vorgesehen bzw. hergestellt werden, wobei die jeweiligen Verbindungsstellen bzw. Schnittstellen so weit vereinheitlicht sind, daß die verschiedenen Module vielfältig miteinander kombiniert werden können.

Die Flexibilität einer derartig aufgebauten Sauganlage liegt auf der Hand, da einerseits für Veränderungen, die nur einen Bestandteil der Sauganlage betreffen, lediglich die diesbezüglichen Herstellungskosten, insbesondere Werkzeugkosten, aufgebracht werden müssen, da die übrigen Bestandteile der Sauganlage unverändert weiterverwendet werden können. Zum anderen ergibt sich dadurch auch die Möglichkeit, parallel unterschiedlich konfigurierte Sauganlagen herzustellen. Beispielsweise können dieselben Saugrohrmodule sowohl für einen 4-Zylinder-Motor als auch für einen 8-Zylinder-Motor verwendet werden. Während bei einer herkömmlichen Sauganlage zur Herstellung von zwei unterschiedlichen Ausführungsformen regelmäßig auch die doppelten Herstellungskosten anfallen, sind bei der erfindungsgemäßen Sauganlage die Kosten zur Herstellung unterschiedlicher Varianten erheblich niedriger. Auf diese Weise ergibt sich auch für die Ausgestaltung der damit auszustattenden Brennkraftmaschine mehr Flexibilität.

Entsprechend einer bevorzugten Ausführungsform kann jedes Saugrohrmodul als Blasteil ausgebildet sein, d.h. das Saugrohrmodul ist dann ein durch ein Blasformverfahren hergestelltes Bauteil. Damit das Saugrohrmodul als Blasteil hergestellt werden kann, muß es aus einem Kunststoff bestehen, der eine entsprechende Viskosität aufweist. Ein als Blasteil ausgebildetes Saugrohrmodul weist eine besonders hochwertige innenliegende Oberfläche auf, wodurch die Durchströmung des Saugrohrmodules optimal gestaltet werden kann. Darüber hinaus kann ein Blasformverfahren besonders preiswert zur Ausbildung unterschiedlicher Formen des dadurch hergestellten Blasteiles variiert werden. Dementsprechend ist die Herstel-

lung unterschiedlicher Varianten des Saugrohrmoduls und somit der Sauganlage relativ preiswert.

Gemäß einer besonders vorteilhaften Ausführungsform kann jedes Flanschmodul als Spritzteil ausgebildet sein, d.h. das Flanschmodul ist ein durch ein Spritzgußverfahren hergestelltes Bauteil, wobei dieses Flanschmodul dadurch ausgebildet wird, daß es an die zugehörigen Saugrohrmodule angespritzt wird, wobei außerdem das jeweilige Rohrende des jeweiligen Saugrohrmoduls so geformt ist, daß sich zwischen dem Saugrohrmodul und dem Flanschmodul eine formschlüssige Verbindung ausbildet. Ein solcher Formschluß wird insbesondere dadurch erzielt, daß sich der Rohrquerschnitt in Erstreckungsrichtung erweitert, wobei das angespritzte Material des Flansches diese Querschnittserweiterung umfaßt und einbettet. Durch die erfindungsgemäße Maßnahme wird das Flanschmodul bereits während seiner Herstellung mit den zugehörigen Saugrohrmodulen verbunden, so daß zusätzliche Montageschritte entfallen.

Bei einer anderen Ausführungsform, die an eine Brennkraftmaschine mit zwei Zylinderbänken, insbesondere an einen V-Motor, angepaßt ist, können zwei Flanschmodule vorgesehen sein, die jeweils einer Zylinderbank der Brennkraftmaschine zugeordnet sind, wobei die Saugrohrmodule nebeneinander angeordnet und abwechselnd mit dem einen Flanschmodul und mit dem anderen Flanschmodul verbunden sind. Insbesondere kann sich jedes Flanschmodul entlang einer Seite des Luftverteilermoduls parallel dazu erstrecken, wobei die zugehörigen Saugrohrmodule in einem von dieser Seite abgewandten Bereich des Luftverteilermoduls mit diesem verbunden sind. Bei zwei

Flanschmodulen ergibt sich daher eine Konstellation, bei der sich die Flanschmodule entlang gegenüberliegender Seiten des Luftverteilermoduls erstrecken und die dem einen Flanschmodul zugeordneten Saugrohrmodule zwischen den Flanschmodulen neben den dem anderen Flanschmodul zugeordneten Saugrohrmodulen verlaufen. Jede dieser Ausführungsformen weist einen besonders kompakten Aufbau auf, der durch die erfindungsgemäße Sauganlage besonders einfach erreichbar ist.

Die Flexibilität der erfindungsgemäßen Sauganlage kann dadurch gesteigert werden, daß auch das Luftverteilermodul modular aufgebaut ist und aus einem einteiligen Luftverteileroberteilmodul und aus einem einteiligen Luftverteilerunterteilmodul besteht, wobei die Saugrohrmodule vorzugsweise mit dem Luftverteileroberteilmodul verbunden sind.

Das der Erfindung zugrundeliegende Problem wird auch durch ein Verfahren gemäß Anspruch 11 gelöst. Ein besonderer Vorteil dieses Verfahren wird darin gesehen, daß bei jeder Anformung bzw. Anbindung eines weiteren Moduls toleranzbedingte sowie durch Schrumpfvorgänge verursachte Lage- und Formabweichungen der Module korrigiert werden können, so daß die erfindungsgemäße Sauganlage schließlich relativ enge Toleranzen einhalten kann.

Weitere wichtige Merkmale und Vorteile der erfindungsgemäßen Sauganlage ergeben sich aus den Unteransprüchen, aus den Zeichnungen und aus der zugehörigen Figurenbeschreibung anhand der Zeichnungen.

Es versteht sich, daß die vorstehend genannten und die nachstehend noch zu erläuternden Merkmale nicht nur in der jeweils angegebenen Kombination, sondern auch in anderen Kombinationen oder in Alleinstellung verwendbar sind, ohne den Rahmen der vorliegenden Erfindung zu verlassen.

Ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in den Zeichnungen dargestellt und wird in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert.

Es zeigen, jeweils schematisch,

- Fig. 1 eine Draufsicht auf eine erfindungsgemäße Sauganlage,
- Fig. 2 eine Seitenansicht entsprechend dem Pfeil II in Fig. 1 auf die Sauganlage,
- Fig. 3 eine Frontansicht entsprechend dem Pfeil III in Fig. 1 auf die Sauganlage und
- Fig. 4 eine Schnittansicht entsprechend der Schnittlinie IV in Fig. 1 durch die Sauganlage, wobei die in Blickrichtung hinter der Schnittebene angeordneten Bestandteile der Sauganlage zur Vereinfachung der Darstellung weggelassen sind.

Entsprechend den Fig. 1 bis 4 weist eine erfindungsgemäße Sauganlage 1 ein Luftverteilermodul 2 auf, das modular aufgebaut ist und aus einem gemäß den Fig. 2, 3, 4 oberen einteiligen Luftverteileroberteilmodul 3 und aus einem gemäß den Fig. 2, 3, 4 unteren einteiligen Luftverteilerunterteilmodul 4 besteht. Das Luftverteileroberteilmodul 3 und das Luftverteilerunterteilmodul 4 weisen jeweils einen nach au-

Ben abstehenden, vollständig umlaufenden Kragen oder Bund 5 auf, an dem die beiden Module 3 und 4 miteinander verbunden sind.

An der Oberseite des Luftverteileroberteilmoduls 3 sind mehrere, hier sechs, jeweils einteilige Saugrohrmodule 6 angeschlossen bzw. mit dem Luftverteileroberteilmodul 3 und somit mit dem Luftverteilermodul 2 verbunden. Jedes dieser Saugrohrmodule 6 ist einem Zylinder einer nicht dargestellten Brennkraftmaschine zugeordnet und dient zur Luftversorgung der jeweils zugehörigen Brennkammer. Während die Luftverteilermodule 6 an ihrem einen Rohrende 7 mit dem Luftverteilermodul 2 verbunden sind, sind sie mit ihrem anderen Rohrende 8 mit einem Flanschmodul 9 verbunden, das an der Brennkraftmaschine befestigbar ist. Zu diesem Zweck weist das Flanschmodul 9 entsprechende Montageöffnungen 10 auf.

Bei der in den Figuren dargestellten Ausführungsform ist die Sauganlage 1 für einen 6-Zylinder-V-Motor konfiguriert, so daß dementsprechend zwei Flanschmodule 9 vorgesehen sind. Die Flanschmodule 9 erstrecken sich dabei jeweils entlang einer Seite des Luftverteilermoduls 2. Die sechs Saugrohrmodule 6 sind nebeneinander angeordnet und abwechselnd mit dem einen bzw. mit dem anderen Flanschmodul 9 verbunden. Darüber hinaus sind die Saugrohrmodule 6 jedes Flanschmodules 9 jeweils in einem dem anderen Flanschmodul 9 zugewandten Bereich des Luftverteilermoduls 2 an das Luftverteilermodul 2 angeschlossen, wodurch benachbarte Saugrohrmodule 6 oberhalb des Luftverteilermoduls 2 parallel zueinander und aneinander entlang verlaufen. Wie aus den Fig. 1 bis 3 zu entnehmen

ist, ergibt sich dadurch eine besonders kompakte Bauform für die erfindungsgemäße Sauganlage 1.

In den Flanschmodulen 9 sind Aufnahmen 11 ausgespart, in denen ein Einspritzventil 12 montierbar ist, was in Fig. 4 angedeutet ist.

Das Luftverteileroberteilmodul 3 ist außerdem an einer Frontseite der Sauganlage 1 mit einem Anschluß 13 ausgestattet, mit dem die Sauganlage 1 an eine Luftzuführung der Brennkraftmaschine anschließbar ist. Die durch diese Luftzuführung der Sauganlage 1 zugeführte Luft dringt zunächst in das Luftverteilermodul 2 ein, wird dort gesammelt und dann auf die einzelnen Saugrohrmodule 6 verteilt, von wo aus die zugeführte Luft schließlich in die Brennkammern der Brennkraftmaschine gelangt.

Die Herstellung der erfindungsgemäßen Sauganlage 1 erfolgt vorzugsweise wie folgt:

Zunächst werden die Saugrohrmodule 6 durch ein geeignetes Herstellungsverfahren, z.B. Blasformverfahren oder Spritzgußverfahren, hergestellt. Durch die Herstellung als separate Module ist es möglich, die Form der Saugrohrmodule 6 relativ einfach zu variieren, beispielsweise kann der Rohrdurchmesser, der Krümmungsradius und die Rohrlänge auf diese Weise an unterschiedliche Konfigurationen der Brennkraftmaschine angepaßt werden. Parallel zur Herstellung der Saugrohrmodule 6 können das Luftverteileroberteilmodul 3 und das Luftverteilerunterteilmodul 4 separat, z.B. durch ein herkömmliches Spritzgußverfahren hergestellt werden.

Die jeweils einem Flanschmodul 9 zugeordneten Saugrohrmodule 6 werden dann zumindest mit ihren Rohrenden 8 in ein Spritzgußwerkzeug eingelegt und gegebenenfalls ausgerichtet. Im Anschluß daran kann ein Spritzgußverfahren ablaufen, bei dem das jeweilige Flanschmodul 9 ausgebildet wird. Dabei ist das dem jeweiligen Flansch 9 zugeordnete Rohrende 8 der Saugrohrmodule 6 so ausgebildet, daß es bei dem Spritzvorgang beidseitig, d.h. bezüglich des Saugrohrmoduls 6 innen und außen, vom Material des Flanschmodules 9 eingefast wird. Darüber hinaus erweitert sich die Wandstärke des Saugrohrmoduls 6 in diesem Rohrende 8, so daß sich insgesamt eine hochwirksame Verankerung des Saugrohrmodules 6 im Flanschmodul 9 ausbildet. Das Rohrende 8 ist somit zumindest formschlüssig mit dem Flanschmodul 9 verbunden. Um die Verbindung zwischen Saugrohrmodul 6 und Flanschmodul 9 auch für eine lange Lebenszeit hochwertig fest und dicht auszubilden, wird das Flanschmodul 9 mittels eines speziellen Verfahrens derart an den Saugrohrmodulen 6 angebracht, daß sich eine stoffschlüssige Verbindung ausbildet. Dabei werden die Kunststoffe der beiden Module 6 und 9 im Verbindungsbereich nach Art eines Schweißvorganges miteinander verschmolzen. Die Kunststoffe sind dementsprechend kompatibel gewählt.

Im Anschluß daran werden die anderen Rohrenden 7 der Saugrohrmodule 6 mit dem Luftverteileroberteilmodul 3 verbunden, wozu hier der Anschluß des Saugrohrmodules 6 an das Luftverteilermodul 2 als Steckverbindung ausgebildet ist. Das dem Luftverteilermodul 2 zugeordnete Rohrende 7 ist dazu als Außenstutzen ausgebildet, und das Luftverteileroberteilmodul 3 weist einen Innenstutzen 14 auf. Die ineinandergesteckten

Stutzen 7 und 14 können dann miteinander verbunden werden, wobei vorzugsweise ein Schweißverfahren angewandt wird, um eine möglichst innige, vorzugsweise stoffschlüssige oder chemische Verbindung zwischen dem Saugrohrmodul 6 und dem Luftverteilermodul 2 auszubilden. Ebenso kann eine Klebverbindung oder eine Schrumpfverbindung oder eine Kombination verschiedener Verbindungstechniken ausgebildet werden. Vor oder während der Anbindung des Luftverteilermoduls 2 an die Saugrohrmodule 6 kann gegebenenfalls eine Ausrichtung der Sauganlagenbestandteile durchgeführt werden.

Schließlich kann das Luftverteilerunterteilmodul 4 mit einem herkömmlichen Reibschweißverfahren an das Luftverteilerober-
teilmodul 3 angebunden werden. Es ist klar, daß die Verbindung der beiden Module 3 und 4 des Luftverteilermoduls 2 hier bereits vorab durchgeführt werden kann, so daß dementsprechend das komplette Luftverteilermodul 2 mit den Saugrohrmodulen 6 verbunden wird.

* * * * *

Ansprüche

1. Modular aufgebaute Sauganlage für eine Brennkraftmaschine mit einem Luftverteilermodul (2) aus Kunststoff, das an eine Luftzuführung der Brennkraftmaschine anschließbar ist, mit mehreren, jeweils einteiligen Saugrohrmodulen (6) aus Kunststoff, die jeweils an ihrem einen Rohrende (7) mit dem Luftverteilermodul (2) verbunden sind und die jeweils einer Brennkammer der Brennkraftmaschine zugeordnet sind, und mit mindestens einem einteiligen Flanschmodul (9) aus Kunststoff, mit dem mindestens eines der Saugrohrmodule (6) an seinem anderen Rohrende (8) verbunden ist und das an der Brennkraftmaschine befestigbar ist.

2. Sauganlage nach Anspruch 1.

dadurch gekennzeichnet,

daß jedes Saugrohrmodul (6) als Blasteil, d.h. als ein durch ein Blasformverfahren hergestelltes Bauteil, ausgebildet ist.

3. Sauganlage nach Anspruch 1,

dadurch gekennzeichnet,

daß jedes Saugrohrmodul (6) als Spritzteil, d.h. als ein durch ein Spritzgußverfahren hergestelltes Bauteil, ausgebildet ist.

4. Sauganlage nach Anspruch 3,
dadurch gekennzeichnet,

daß das zur Herstellung der Saugrohrmodule (6) verwendete Spritzgußverfahren mit einer Drehschiebertchnik oder mit einer Halbschalentechnik arbeitet.

5. Sauganlage nach einem der Ansprüche 1 bis 4,
dadurch gekennzeichnet,

daß jedes Flanschmodul (9) als Spritzteil, d.h. als ein durch ein Spritzgußverfahren hergestelltes Bauteil, ausgebildet ist, das an das wenigstens eine Saugrohrmodul (6) angespritzt ist, wobei das jeweilige Rohrende (8) des Saugrohrmoduls (6) so geformt ist, daß sich zwischen Saugrohrmodul (6) und Flanschmodul (9) eine formschlüssige Verbindung ausbildet.

6. Sauganlage nach einem der Ansprüche 1 bis 5,
dadurch gekennzeichnet,

daß zwei Flanschmodule (9) vorgesehen sind, die jeweils einer Zylinderbank der Brennkraftmaschine zugeordnet sind, wobei die nebeneinander angeordneten Saugrohrmodule (6) abwechselnd mit dem einen Flanschmodul (9) und mit dem anderen Flanschmodul (9) verbunden sind.

7. Sauganlage nach einem der Ansprüche 1 bis 6,
dadurch gekennzeichnet,

daß sich das Flanschmodul (9) entlang einer Seite des Luftverteilermoduls (2) parallel dazu erstreckt und daß das wenigstens eine Saugrohrmodul (6) in einem von dieser Seite

abgewandten Bereich des Luftverteilermoduls (2) mit diesem verbunden ist.

8. Sauganlage nach einem der Ansprüche 1 bis 7,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Saugrohrmodule (6) jeweils an der Oberseite des Luftverteilermoduls (2) mit diesem verbunden sind.

9. Sauganlage nach einem der Ansprüche 1 bis 8,
dadurch gekennzeichnet,
daß jedes Saugrohrmodul (6) durch ein Schweißverfahren mit dem Luftverteilermodul (2) verbunden ist.

10. Sauganlage nach einem der Ansprüche 1 bis 9,
dadurch gekennzeichnet,
daß das Luftverteilermodul (2) modular aufgebaut und aus einem einteiligen Luftverteileroberteilmodul (3) aus Kunststoff und aus einem einteiligen Luftverteilerunterteilmodul (4) aus Kunststoff besteht, wobei die Saugrohrmodule (6) mit dem Luftverteileroberteilmodul (3) verbunden sind.

11. Sauganlage nach einem der Ansprüche 1 bis 10,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Module (2,3,4,6,9) aus Polyamid-Kunststoff hergestellt sind.

12. Sauganlage nach einem der Ansprüche 1 bis 11,
dadurch gekennzeichnet,

daß die Module (2,3,4,6,9) aus faserverstärktem, insbesondere glasfaser- oder kohlefaserverstärktem, Kunststoff, insbesondere Polyamid-Kunststoff, hergestellt sind.

13. Verfahren zur Herstellung einer Sauganlage nach einem der Ansprüche 1 bis 12,

dadurch gekennzeichnet,

daß die Saugrohrmodule (6) durch ein Blasformverfahren hergestellt werden,

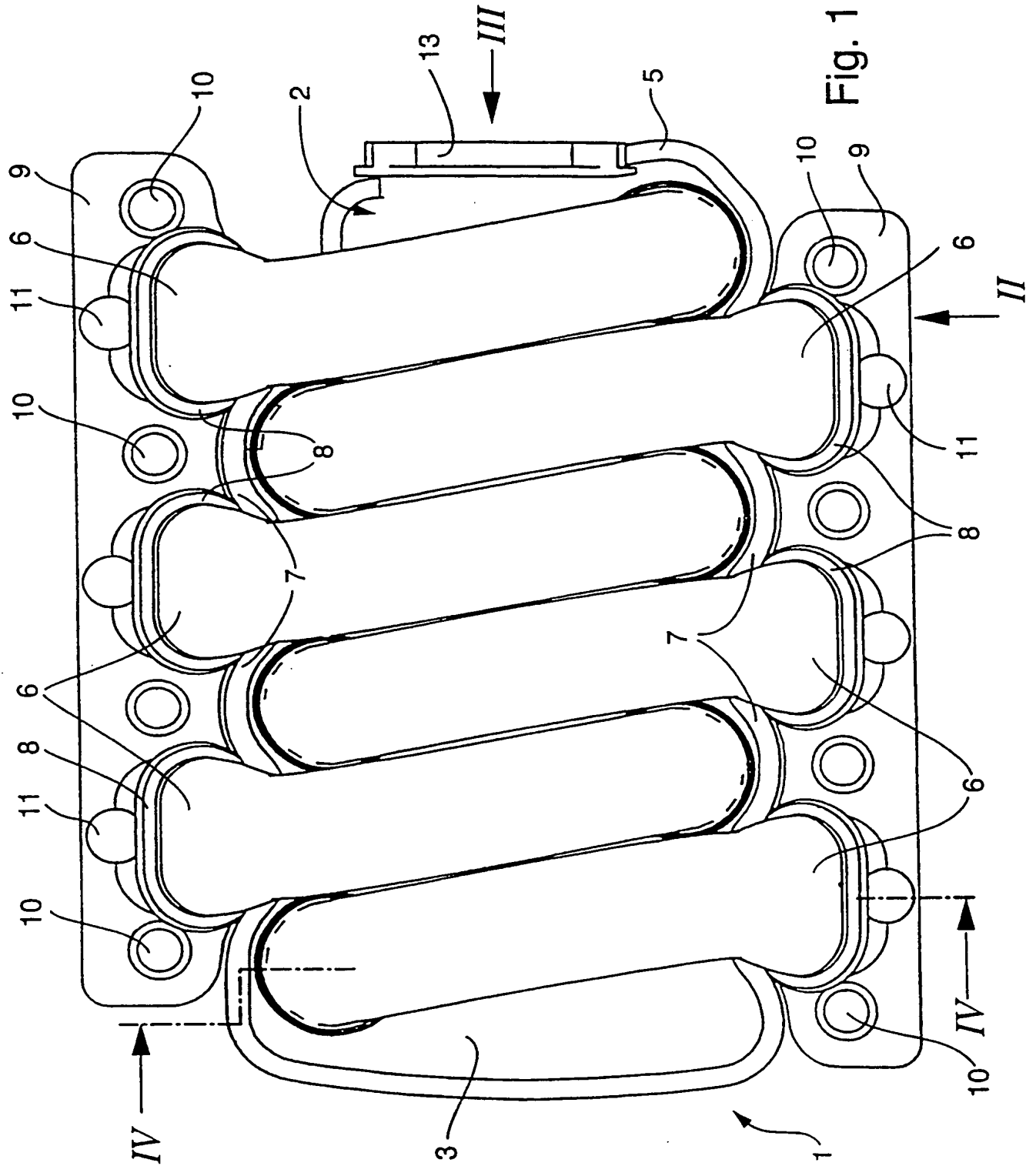
daß die einem Flanschmodul (9) zugeordneten Rohrenden (8) in eine Spritzgußform eingebracht werden,

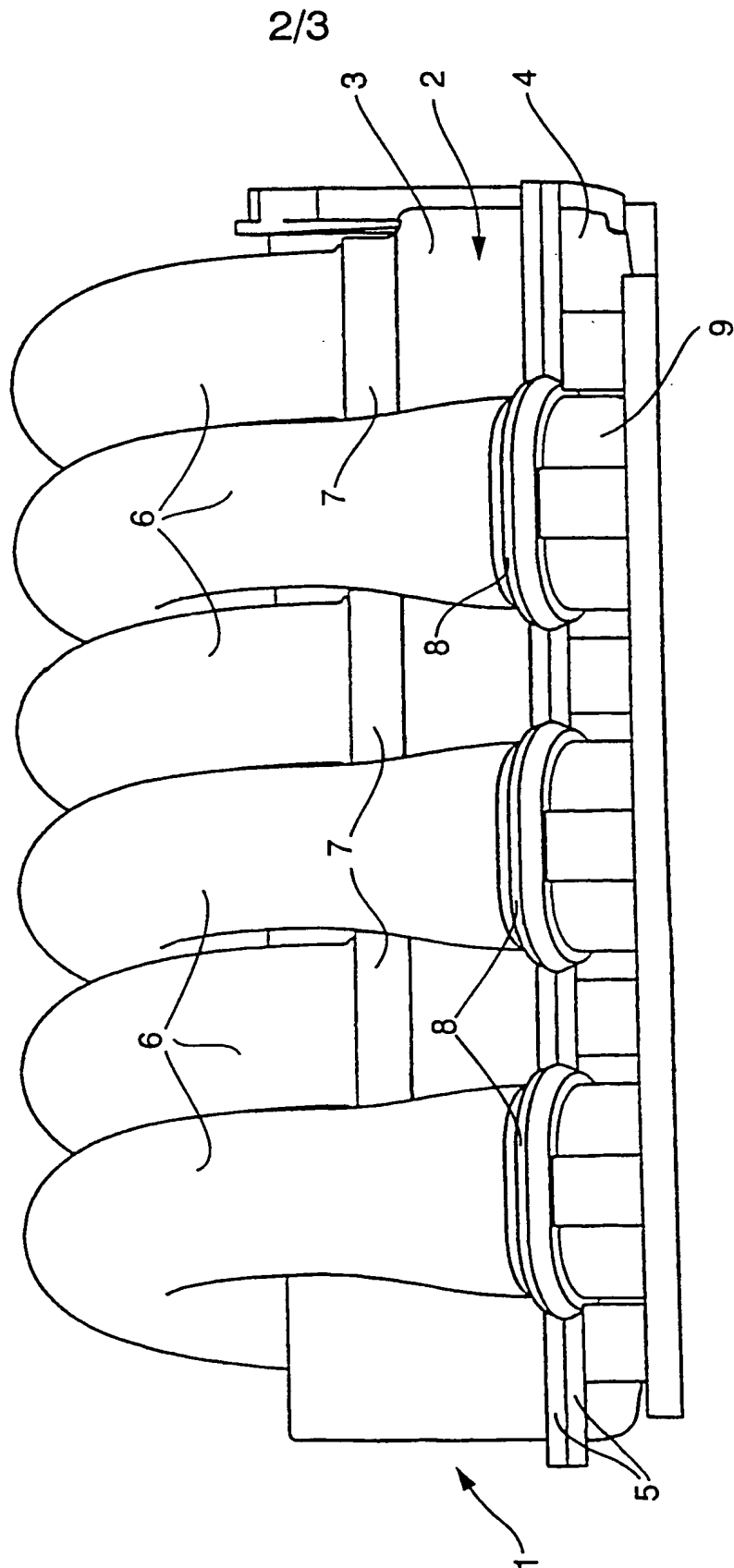
daß zur Ausbildung dieses Flanschmoduls (9) ein Spritzgußverfahren durchgeführt wird, bei dem die in die Spritzgußform eingebrachten Rohrenden (8) in das Material des Flanschmoduls (9) eingebettet werden, und

daß die dem Luftverteilermodul (2) zugeordneten Rohrenden (7) mit dem Luftverteilermodul (2) verbunden werden.

* * * * *

1/3





3/3

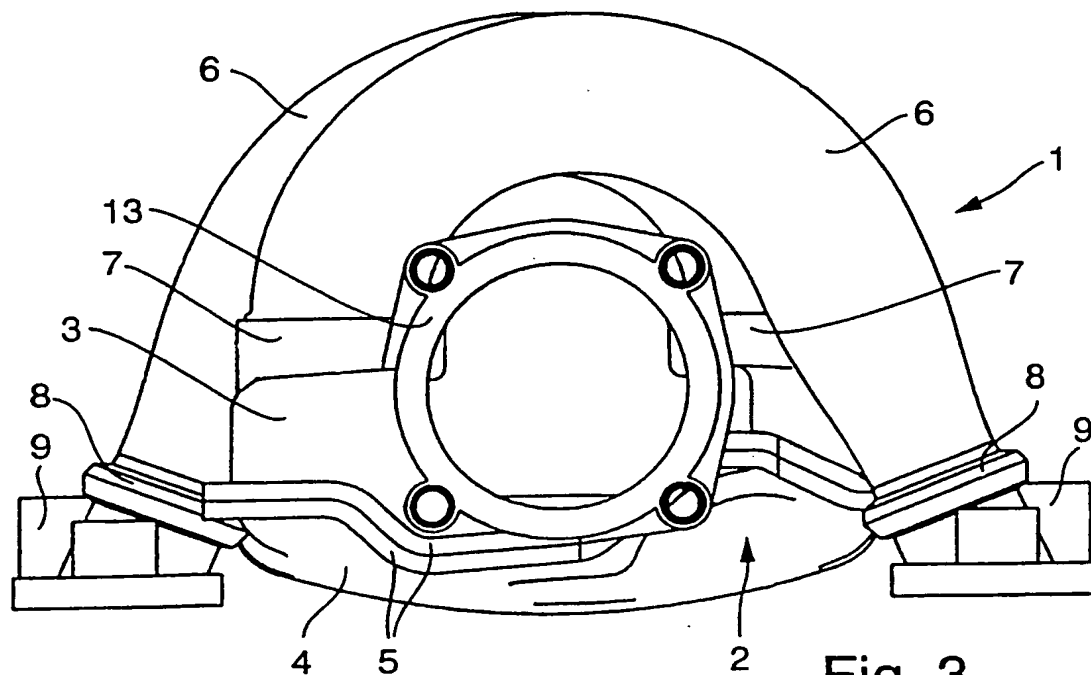


Fig. 3

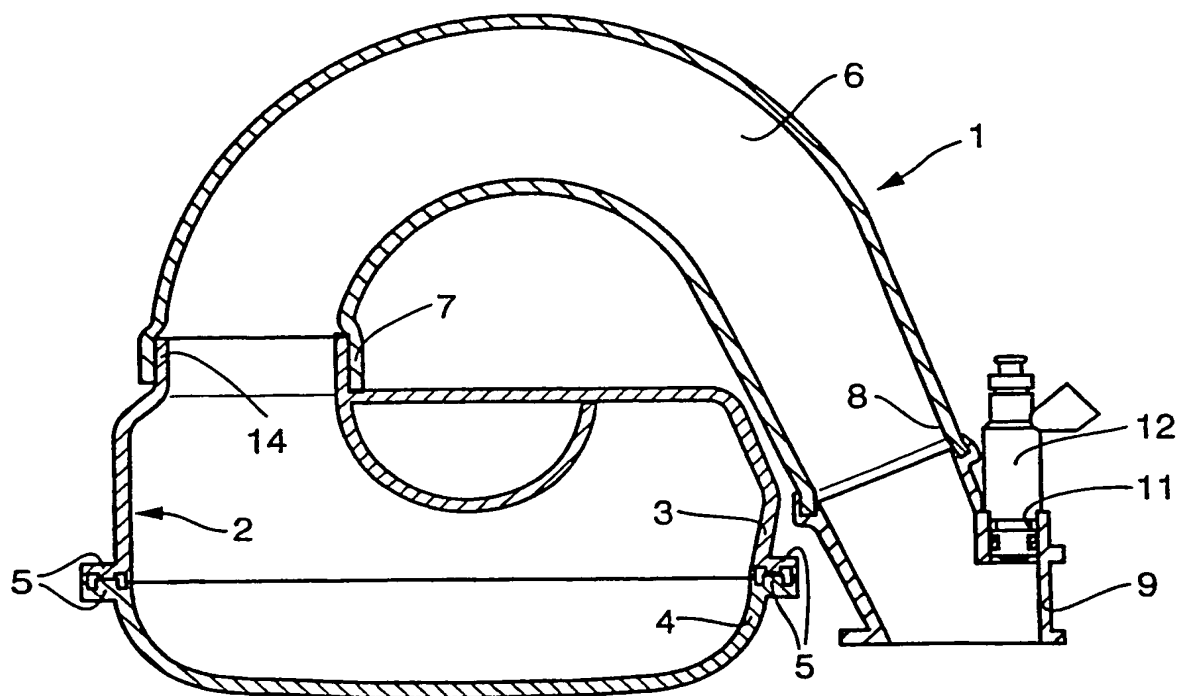


Fig. 4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/DE 00/00585

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 F02M35/104

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
IPC 7 F02M

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
E	EP 0 984 155 A (DAIHATSU MOTOR CO LTD ; TOYOTA MOTOR CO LTD (JP); DAIKO KK (JP)) 8 March 2000 (2000-03-08) abstract column 3, line 55 -column 6, line 20; figures 1-3	1, 3-5, 10, 13
E	EP 0 984 156 A (DAIHATSU MOTOR CO LTD ; TOYOTA MOTOR CORP (JP); DAIKO KK (JP)) 8 March 2000 (2000-03-08) abstract column 4, line 54 -column 6, line 32 column 11, line 29 -column 12, line 32; figures 1-16	1, 10, 11
A	DE 196 47 184 A (FILTERWERK MANN & HUMMEL) 20 May 1998 (1998-05-20) the whole document	1, 2, 10-12
	-/--	

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

*** Special categories of cited documents :**

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"E" earlier document but published on or after the international filing date
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

3 July 2000

Date of mailing of the international search report

07/07/2000

Name and mailing address of the ISA
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl.
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Van Zoest, A

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Inter. Appl. No.
PCT/DE 00/00585

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Citation of document, with indication where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP 0 155 685 A (MAZDA MOTOR CORPORATION) 25 September 1985 (1985-09-25) page 5, line 10 -page 7, line 10: figures 1,2 ---	1,6
A	EP 0 567 702 A (ABC GROUP) 3 November 1993 (1993-11-03) cited in the application abstract column 2, line 34 -column 3, line 32; figures 1-3 -----	13

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

Inter. Application No

PCT/DE 00/00585

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 0984155 A	08-03-2000	JP 2000071281 A	07-03-2000
EP 0984156 A	08-03-2000	JP 2000073888 A	07-03-2000
		JP 2000073889 A	07-03-2000
		JP 2000073890 A	07-03-2000
		JP 2000073891 A	07-03-2000
		JP 2000073892 A	07-03-2000
DE 19647184 A	20-05-1998	WO 9821468 A	22-05-1998
		EP 0938628 A	01-09-1999
EP 0155685 A	25-09-1985	JP 1629638 C	20-12-1991
		JP 2056487 B	30-11-1990
		JP 60198321 A	07-10-1985
		JP 1629639 C	20-12-1991
		JP 2056486 B	30-11-1990
		JP 60198322 A	07-10-1985
		JP 1727698 C	19-01-1993
		JP 4001168 B	10-01-1992
		JP 60198323 A	07-10-1985
		DE 3561345 D	11-02-1988
		US 4649871 A	17-03-1987
		KR 8900753 B	03-04-1989
EP 0567702 A	03-11-1993	CA 2073935 A	02-11-1993
		DE 69220357 D	17-07-1997
		DE 69220357 T	11-12-1997
		ES 2104846 T	16-10-1997
		US 5445782 A	29-08-1995

INTERNATIONALER RESEARCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 00/00585

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 F02M35/104

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RESEARCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 7 F02M

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
E	EP 0 984 155 A (DAIHATSU MOTOR CO LTD ; TOYOTA MOTOR CO LTD (JP); DAIKO KK (JP)) 8. März 2000 (2000-03-08) Zusammenfassung Spalte 3, Zeile 55 - Spalte 6, Zeile 20; Abbildungen 1-3	1, 3-5, 10, 13
E	EP 0 984 156 A (DAIHATSU MOTOR CO LTD ; TOYOTA MOTOR CORP (JP); DAIKO KK (JP)) 8. März 2000 (2000-03-08) Zusammenfassung Spalte 4, Zeile 54 - Spalte 6, Zeile 32 Spalte 11, Zeile 29 - Spalte 12, Zeile 32; Abbildungen 1-16	1, 10, 11
A	DE 196 47 184 A (FILTERWERK MANN & HUMMEL) 20. Mai 1998 (1998-05-20) das ganze Dokument	1, 2, 10-12
	-/-	



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"Z" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

3. Juli 2000

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

07/07/2000

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Van Zoest, A

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 00/00585

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	EP 0 155 685 A (MAZDA MOTOR CORPORATION) 25. September 1985 (1985-09-25) Seite 5, Zeile 10 -Seite 7, Zeile 10; Abbildungen 1,2 ---	1,6
A	EP 0 567 702 A (ABC GROUP) 3. November 1993 (1993-11-03) in der Anmeldung erwähnt Zusammenfassung Spalte 2, Zeile 34 -Spalte 3, Zeile 32; Abbildungen 1-3 -----	13

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 00/00585

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 0984155 A	08-03-2000	JP 2000071281 A	07-03-2000
EP 0984156 A	08-03-2000	JP 2000073888 A	07-03-2000
		JP 2000073889 A	07-03-2000
		JP 2000073890 A	07-03-2000
		JP 2000073891 A	07-03-2000
		JP 2000073892 A	07-03-2000
DE 19647184 A	20-05-1998	WO 9821468 A	22-05-1998
		EP 0938628 A	01-09-1999
EP 0155685 A	25-09-1985	JP 1629638 C	20-12-1991
		JP 2056487 B	30-11-1990
		JP 60198321 A	07-10-1985
		JP 1629639 C	20-12-1991
		JP 2056486 B	30-11-1990
		JP 60198322 A	07-10-1985
		JP 1727698 C	19-01-1993
		JP 4001168 B	10-01-1992
		JP 60198323 A	07-10-1985
		DE 3561345 D	11-02-1988
		US 4649871 A	17-03-1987
		KR 8900753 B	03-04-1989
EP 0567702 A	03-11-1993	CA 2073935 A	02-11-1993
		DE 69220357 D	17-07-1997
		DE 69220357 T	11-12-1997
		ES 2104846 T	16-10-1997
		US 5445782 A	29-08-1995

PCT

ORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM
Internationales Büro



A

INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

(51) Internationale Patentklassifikation 7 :

F02M 35/104

A1

(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 00/53919

(43) Internationales

Veröffentlichungsdatum:

14. September 2000 (14.09.00)

(21) Internationales Aktenzeichen:

PCT/DE00/00585

(22) Internationales Anmeldedatum:

2. März 2000 (02.03.00)

(30) Prioritätsdaten:

199 09 850.6

8. März 1999 (08.03.99)

DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): MAHLE
FILTERSYSTEME GMBH [DE/DE]; Pragstrasse 54,
D-70376 Stuttgart (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): BRODESSER, Kay
[DE/DE]; Daimlerstrasse 19, D-71277 Rutesheim (DE).
DRESPLING, Hans-Peter [DE/DE]; Flamenweg 44,
D-89522 Heidenheim (DE). JENSEN, Hans [DE/DE];
Heimensteinstrasse 12, D-73237 Kirchheim (DE). KACH-
LER, Günter [DE/DE]; Im Staffelrain 22, D-74379
Ingersheim (DE). SCHNEIDER, Horst [DE/DE]; Bangert-
strasse 50, D-71336 Waiblingen (DE). STEHLIG, Jürgen
[DE/DE]; Hohenneuffenstrasse 30, D-72666 Neckartailfin-
gen (DE).

(74) Anwalt: BERNHARD, Uwe; Rotermund + Pfus, Waiblinger
Strasse 11, D-70372 Stuttgart (DE).

(81) Bestimmungsstaaten: JP, US, europäisches Patent (AT, BE,
CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC,
NL, PT, SE).

Veröffentlicht

Mit internationalem Recherchenbericht.

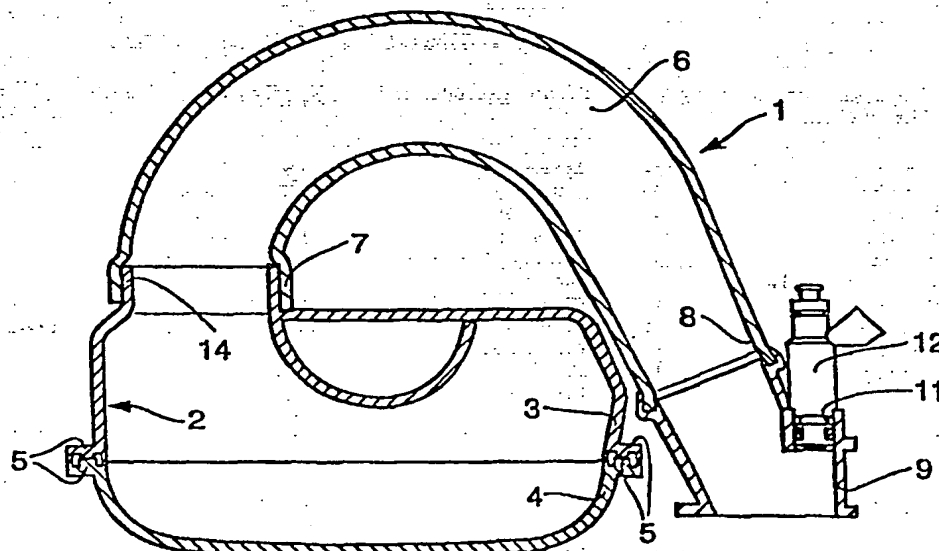
Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche zugelassenen
Frist; Veröffentlichung wird wiederholt falls Änderungen
eintreffen.

(54) Title: SUCTION SYSTEM FOR AN INTERNAL COMBUSTION ENGINE

(54) Bezeichnung: SAUGANLAGE FÜR EINE BRENNKRAFTMASCHINE

(57) Abstract

The invention describes a plastic embodiment for a suction system, whereby various configurations of said embodiment can be produced at low cost. According to the invention, a modular structured suction system is created. Said system comprises a plastic air distributor module which can be connected to an air feed pertaining to an internal combustion engine; several plastic, single-pieced suction pipe modules, whereby one end of the suction pipes is joined to the air distributor module and the suction pipes are respectively allocated to a combustion chamber of the internal combustion engine; in addition to at least one plastic single-pieced flange module that is connected to the other end of the suction pipe of at least one suction pipe module and which can be secured to the internal combustion engine.



(57) Zusammenfassung

Für eine Sauganlage aus Kunststoff einer Brennkraftmaschine soll eine Ausführungsform angegeben werden, die relativ preiswert in verschiedenen Konfigurationen hergestellt werden kann. Erfindungsgemäß wird dies durch eine modular aufgebaute Sauganlage erreicht, umfassend ein Luftverteilermodul aus Kunststoff, das an eine Luftzuführung der Brennkraftmaschine anschließbar ist, mehrere, jeweils einteilige Saugrohrmodule aus Kunststoff, die jeweils an ihrem einen Rohrende mit dem Luftverteilermodul verbunden sind und die jeweils einer Brennkammer der Brennkraftmaschine zugeordnet sind, und mindestens ein einteiliges Flanschmodul aus Kunststoff, mit dem wenigstens ein Saugrohrmodul an seinem anderen Rohrende verbunden ist und das an der Brennkraftmaschine befestigbar ist.

LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AL	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AM	Armenien	FI	Finnland	LT	Litauen	SK	Slowakei
AT	Österreich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SN	Senegal
AU	Australien	GA	Gabun	LV	Lettland	SZ	Swasiland
AZ	Aserbaidshan	GB	Vereinigtes Königreich	MC	Monaco	TD	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	TJ	Tadschikistan
BE	Belgien	GN	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland			TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	ML	Mali	TT	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	IE	Irland	MN	Mongolei	UA	Ukraine
BR	Brasilien	IL	Israel	MR	Mauritanien	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MW	Malawi	US	Vereinigte Staaten von Amerika
CA	Kanada	IT	Italien	MX	Mexiko		
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NE	Niger	UZ	Usbekistan
CG	Kongo	KE	Kenia	NL	Niederlande	VN	Vietnam
CH	Schweiz	KG	Kirgisistan	NO	Norwegen	YU	Jugoslawien
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	NZ	Neuseeland	ZW	Zimbabwe
CM	Kamerun			PL	Polen		
CN	China	KR	Republik Korea	PT	Portugal		
CU	Kuba	KZ	Kasachstan	RO	Rumänien		
CZ	Tschechische Republik	LC	St. Lucia	RU	Russische Föderation		
DE	Deutschland	LI	Liechtenstein	SD	Sudan		
DK	Dänemark	LK	Sri Lanka	SE	Schweden		
EE	Estland	LR	Liberia	SG	Singapur		

Sauganlage für eine Brennkraftmaschine

Die Erfindung betrifft eine Sauganlage aus Kunststoff, die bei einer Brennkraftmaschine die über eine Luftzuführung für die Verbrennung in der Brennkraftmaschine vorgesehene Luft auf einzelne Brennkammern der Brennkraftmaschine verteilt. Die Erfindung betrifft außerdem ein Verfahren zur Herstellung einer derartigen Sauganlage.

Üblicherweise weist eine derartige Sauganlage einen Luftverteiler auf, der an die genannte Luftzuführung der Brennkraftmaschine angeschlossen ist und in dem sich die zugeführte Luft sammelt bzw. auf einzelne Saugrohre verteilt. Diese Saugrohre münden dabei einenends in den Luftverteiler und anderenends an der jeweils zugeordneten Brennkammer der Brennkraftmaschine. Zweckmäßigerweise ist für den Anschluß der Saugrohre an die Brennkammern bzw. an den Motorblock der Brennkraftmaschine ein Flansch vorgesehen, der mit den jeweiligen Saugrohren verbunden ist.

Aus der DE 42 16 255 A1 ist eine Sauganlage der eingangs genannten Art bekannt, deren Luftverteiler mit den Saugrohren einteilig ausgebildet und in Blasformtechnik hergestellt ist. Auch die EP 0 567 702 B1 zeigt eine solche Sauganlage, deren Luftverteiler mit den Saugrohren einteilig ausgebildet

und in Blasformtechnik hergestellt ist, wobei an die Saugrohre ein Flansch angespritzt wird.

Eine derartige Sauganlage wird, insbesondere aus Gewichtsgründen, bei modernen Brennkraftmaschinen aus Kunststoff hergestellt. Aufgrund der gekrümmten Form der Saugrohre ist die Herstellung der Sauganlage jedoch relativ aufwendig. Eine bekannte Sauganlage wird beispielsweise aus zwei komplementären Halnteilen gebildet, die jeweils durch ein Spritzgußverfahren hergestellt sind und komplexe Formen aufweisen. Beide Halnteile weisen dabei jeweils einen halbschalenartigen Bestandteil der Saugrohre auf. Erst durch die Verbindung beider Halnteile werden die Saugrohre vollständig ausgebildet. Zur Verbindung der beiden Halnteile wird ein Schweißverfahren, insbesondere ein Reibschweißverfahren, durchgeführt, bei dem vollständig um die Halnteile und um jede Saugrohrhalbschale umlaufende Schweißkragen miteinander verbunden werden. Bei einer derart ausgebildeten Sauganlage ist wegen den Schweißkragen ein Mindestabstand zwischen benachbarten Saugrohren erforderlich, um das jeweilige Schweißverfahren zur Verbindung der Halnteile durchführen zu können. Die bekannte Sauganlage kann daher nicht für eine besonders kompakt ausgestaltete Brennkraftmaschine verwendet werden.

Bei einer anderen Sauganlage wird zumindest ein die Saugrohre vollständig enthaltender komplexer Abschnitt einteilig als Spritzgußbauteil mit Hilfe eines Kernschmelzverfahrens hergestellt. Diese Sauganlage kann aufgrund der fehlenden Schweißkragen so ausgebildet werden, daß sie auch für relativ kompakte Brennkraftmaschinen verwendet werden kann. Je-

doch ist ein Spritzguß mit einem Kernschmelzverfahren kostenintensiv.

Darüber hinaus besteht bei den bekannten Kunststoffsauganlagen der Nachteil, daß jede kleine Änderung in der Ausgestaltung der Sauganlage, um diese beispielsweise an Anbaubedingungen, Motortypen od.dgl. anzupassen, stets mit hohen Werkzeugkosten verbunden ist. Denn die komplex geformten Spritzgußteile erfordern entsprechend aufwendige und daher teure Werkzeuge.

Die vorliegende Erfindung beschäftigt sich mit dem Problem, für eine Sauganlage der eingangs genannten Art eine Ausführungsform anzugeben, die relativ preiswert an unterschiedliche Einbausituationen, Motortypen od.dgl. angepaßt werden kann.

Dieses Problem wird erfindungsgemäß durch eine Sauganlage mit den Merkmalen des Anspruches 1 gelöst.

Die Erfindung beruht auf dem allgemeinen Gedanken, die einzelnen Bestandteile der Sauganlage, zumindest den Luftverteiler, die Saugrohre und den Flansch, jeweils als einteilige Module auszubilden, die nach Art eines Baukastensystems zu beliebigen Konfigurationen der Sauganlage miteinander verbunden werden können. Insbesondere können verschiedene Saugrohrmodule, Luftverteiltermodule und Flanschmodule vorgesehen bzw. hergestellt werden, wobei die jeweiligen Verbindungsstellen bzw. Schnittstellen so weit vereinheitlicht sind, daß die verschiedenen Module vielfältig miteinander kombiniert werden können.

Die Flexibilität einer derartig aufgebauten Sauganlage liegt auf der Hand, da einerseits für Veränderungen, die nur einen Bestandteil der Sauganlage betreffen, lediglich die diesbezüglichen Herstellungskosten, insbesondere Werkzeugkosten, aufgebracht werden müssen, da die übrigen Bestandteile der Sauganlage unverändert weiterverwendet werden können. Zum anderen ergibt sich dadurch auch die Möglichkeit, parallel unterschiedlich konfigurierte Sauganlagen herzustellen. Beispielsweise können dieselben Saugrohrmodule sowohl für einen 4-Zylinder-Motor als auch für einen 8-Zylinder-Motor verwendet werden. Während bei einer herkömmlichen Sauganlage zur Herstellung von zwei unterschiedlichen Ausführungsformen regelmäßig auch die doppelten Herstellungskosten anfallen, sind bei der erfindungsgemäßen Sauganlage die Kosten zur Herstellung unterschiedlicher Varianten erheblich niedriger. Auf diese Weise ergibt sich auch für die Ausgestaltung der damit auszustattenden Brennkraftmaschine mehr Flexibilität.

Entsprechend einer bevorzugten Ausführungsform kann jedes Saugrohrmodul als Blasteil ausgebildet sein, d.h. das Saugrohrmodul ist dann ein durch ein Blasformverfahren hergestelltes Bauteil. Damit das Saugrohrmodul als Blasteil hergestellt werden kann, muß es aus einem Kunststoff bestehen, der eine entsprechende Viskosität aufweist. Ein als Blasteil ausgebildetes Saugrohrmodul weist eine besonders hochwertige innenliegende Oberfläche auf, wodurch die Durchströmung des Saugrohrmodules optimal gestaltet werden kann. Darüber hinaus kann ein Blasformverfahren besonders preiswert zur Ausbildung unterschiedlicher Formen des dadurch hergestellten Blasteiles variiert werden. Dementsprechend ist die Herstel-

lung unterschiedlicher Varianten des Saugrohrmoduls und somit der Sauganlage relativ preiswert.

Gemäß einer besonders vorteilhaften Ausführungsform kann jedes Flanschmodul als Spritzteil ausgebildet sein, d.h. das Flanschmodul ist ein durch ein Spritzgußverfahren hergestelltes Bauteil, wobei dieses Flanschmodul dadurch ausgebildet wird, daß es an die zugehörigen Saugrohrmodule angespritzt wird, wobei außerdem das jeweilige Rohrende des jeweiligen Saugrohrmoduls so geformt ist, daß sich zwischen dem Saugrohrmodul und dem Flanschmodul eine formschlüssige Verbindung ausbildet. Ein solcher Formschluß wird insbesondere dadurch erzielt, daß sich der Rohrquerschnitt in Erstreckungsrichtung erweitert, wobei das angespritzte Material des Flansches diese Querschnittserweiterung umfaßt und einbettet. Durch die erfindungsgemäße Maßnahme wird das Flanschmodul bereits während seiner Herstellung mit den zugehörigen Saugrohrmodulen verbunden, so daß zusätzliche Montageschritte entfallen.

Bei einer anderen Ausführungsform, die an eine Brennkraftmaschine mit zwei Zylinderbänken, insbesondere an einen V-Motor, angepaßt ist, können zwei Flanschmodule vorgesehen sein, die jeweils einer Zylinderbank der Brennkraftmaschine zugeordnet sind, wobei die Saugrohrmodule nebeneinander angeordnet und abwechselnd mit dem einen Flanschmodul und mit dem anderen Flanschmodul verbunden sind. Insbesondere kann sich jedes Flanschmodul entlang einer Seite des Luftverteilermoduls parallel dazu erstrecken, wobei die zugehörigen Saugrohrmodule in einem von dieser Seite abgewandten Bereich des Luftverteilermoduls mit diesem verbunden sind. Bei zwei

Flanschmodulen ergibt sich daher eine Konstellation, bei der sich die Flanschmodule entlang gegenüberliegender Seiten des Luftverteilermoduls erstrecken und die dem einen Flanschmodul zugeordneten Saugrohrmodule zwischen den Flanschmodulen neben den dem anderen Flanschmodul zugeordneten Saugrohrmodulen verlaufen. Jede dieser Ausführungsformen weist einen besonders kompakten Aufbau auf, der durch die erfindungsgemäße Sauganlage besonders einfach erreichbar ist.

Die Flexibilität der erfindungsgemäßen Sauganlage kann dadurch gesteigert werden, daß auch das Luftverteilermodul modular aufgebaut ist und aus einem einteiligen Luftverteileroberteilmodul und aus einem einteiligen Luftverteilerunterteilmodul besteht, wobei die Saugrohrmodule vorzugsweise mit dem Luftverteileroberteilmodul verbunden sind.

Das der Erfindung zugrundeliegende Problem wird auch durch ein Verfahren gemäß Anspruch 11 gelöst. Ein besonderer Vorteil dieses Verfahrens wird darin gesehen, daß bei jeder Anformung bzw. Anbindung eines weiteren Moduls toleranzbedingte sowie durch Schrumpfvorgänge verursachte Lage- und Formabweichungen der Module korrigiert werden können, so daß die erfindungsgemäße Sauganlage schließlich relativ enge Toleranzen einhalten kann.

Weitere wichtige Merkmale und Vorteile der erfindungsgemäßen Sauganlage ergeben sich aus den Unteransprüchen, aus den Zeichnungen und aus der zugehörigen Figurenbeschreibung anhand der Zeichnungen.

Es versteht sich, daß die vorstehend genannten und die nachstehend noch zu erläuternden Merkmale nicht nur in der jeweils angegebenen Kombination, sondern auch in anderen Kombinationen oder in Alleinstellung verwendbar sind, ohne den Rahmen der vorliegenden Erfindung zu verlassen.

Ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in den Zeichnungen dargestellt und wird in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert.

Es zeigen, jeweils schematisch,

Fig. 1 eine Draufsicht auf eine erfindungsgemäße Sauganlage,

Fig. 2 eine Seitenansicht entsprechend dem Pfeil II in Fig. 1 auf die Sauganlage,

Fig. 3 eine Frontansicht entsprechend dem Pfeil III in Fig. 1 auf die Sauganlage und

Fig. 4 eine Schnittansicht entsprechend der Schnittlinie IV in Fig. 1 durch die Sauganlage, wobei die in Blickrichtung hinter der Schnittebene angeordneten Bestandteile der Sauganlage zur Vereinfachung der Darstellung weggelassen sind.

Entsprechend den Fig. 1 bis 4 weist eine erfindungsgemäße Sauganlage 1 ein Luftverteilermodul 2 auf, das modular aufgebaut ist und aus einem gemäß den Fig. 2, 3, 4 oberen einteiligen Luftverteileroberteilmodul 3 und aus einem gemäß den Fig. 2, 3, 4 unteren einteiligen Luftverteilerunterteilmodul 4 besteht. Das Luftverteileroberteilmodul 3 und das Luftverteilerunterteilmodul 4 weisen jeweils einen nach au-

ßen abstehenden, vollständig umlaufenden Kragen oder Bund 5 auf, an dem die beiden Module 3 und 4 miteinander verbunden sind.

An der Oberseite des Luftverteileroberteilmoduls 3 sind mehrere, hier sechs, jeweils einteilige Saugrohrmodule 6 angeschlossen bzw. mit dem Luftverteileroberteilmodul 3 und somit mit dem Luftverteilermodul 2 verbunden. Jedes dieser Saugrohrmodule 6 ist einem Zylinder einer nicht dargestellten Brennkraftmaschine zugeordnet und dient zur Luftversorgung der jeweils zugehörigen Brennkammer. Während die Luftverteilermodule 6 an ihrem einen Rohrende 7 mit dem Luftverteilermodul 2 verbunden sind, sind sie mit ihrem anderen Rohrende 8 mit einem Flanschmodul 9 verbunden, das an der Brennkraftmaschine befestigbar ist. Zu diesem Zweck weist das Flanschmodul 9 entsprechende Montageöffnungen 10 auf.

Bei der in den Figuren dargestellten Ausführungsform ist die Sauganlage 1 für einen 6-Zylinder-V-Motor konfiguriert, so daß dementsprechend zwei Flanschmodule 9 vorgesehen sind. Die Flanschmodule 9 erstrecken sich dabei jeweils entlang einer Seite des Luftverteilermoduls 2. Die sechs Saugrohrmodule 6 sind nebeneinander angeordnet und abwechselnd mit dem einen bzw. mit dem anderen Flanschmodul 9 verbunden. Darüber hinaus sind die Saugrohrmodule 6 jedes Flanschmodules 9 jeweils in einem dem anderen Flanschmodul 9 zugewandten Bereich des Luftverteilermoduls 2 an das Luftverteilermodul 2 angeschlossen, wodurch benachbarte Saugrohrmodule 6 oberhalb des Luftverteilermoduls 2 parallel zueinander und aneinander entlang verlaufen. Wie aus den Fig. 1 bis 3 zu entnehmen

ist, ergibt sich dadurch eine besonders kompakte Bauform für die erfindungsgemäße Sauganlage 1.

In den Flanschmodulen 9 sind Aufnahmen 11 ausgespart, in denen ein Einspritzventil 12 montierbar ist, was in Fig. 4 angedeutet ist.

Das Luftverteileroberteilmodul 3 ist außerdem an einer Frontseite der Sauganlage 1 mit einem Anschluß 13 ausgestattet, mit dem die Sauganlage 1 an eine Luftzuführung der Brennkraftmaschine anschließbar ist. Die durch diese Luftzuführung der Sauganlage 1 zugeführte Luft dringt zunächst in das Luftverteilermodul 2 ein, wird dort gesammelt und dann auf die einzelnen Saugrohrmodule 6 verteilt, von wo aus die zugeführte Luft schließlich in die Brennkammern der Brennkraftmaschine gelangt.

Die Herstellung der erfindungsgemäßen Sauganlage 1 erfolgt vorzugsweise wie folgt:

Zunächst werden die Saugrohrmodule 6 durch ein geeignetes Herstellungsverfahren, z.B. Blasformverfahren oder Spritzgußverfahren, hergestellt. Durch die Herstellung als separate Module ist es möglich, die Form der Saugrohrmodule 6 relativ einfach zu variieren, beispielsweise kann der Rohrdurchmesser, der Krümmungsradius und die Rohrlänge auf diese Weise an unterschiedliche Konfigurationen der Brennkraftmaschine angepaßt werden. Parallel zur Herstellung der Saugrohrmodule 6 können das Luftverteileroberteilmodul 3 und das Luftverteilerunterteilmodul 4 separat, z.B. durch ein herkömmliches Spritzgußverfahren hergestellt werden.

Die jeweils einem Flanschmodul 9 zugeordneten Saugrohrmodule 6 werden dann zumindest mit ihren Rohrenden 8 in ein Spritzgußwerkzeug eingelegt und gegebenenfalls ausgerichtet. Im Anschluß daran kann ein Spritzgußverfahren ablaufen, bei dem das jeweilige Flanschmodul 9 ausgebildet wird. Dabei ist das dem jeweiligen Flansch 9 zugeordnete Rohrende 8 der Saugrohrmodule 6 so ausgebildet, daß es bei dem Spritzvorgang beidseitig, d.h. bezüglich des Saugrohrmoduls 6 innen und außen, vom Material des Flanschmodules 9 eingefast wird. Darüber hinaus erweitert sich die Wandstärke des Saugrohrmoduls 6 in diesem Rohrende 8, so daß sich insgesamt eine hochwirksame Verankerung des Saugrohrmoduls 6 im Flanschmodul 9 ausbildet. Das Rohrende 8 ist somit zumindest formschlüssig mit dem Flanschmodul 9 verbunden. Um die Verbindung zwischen Saugrohrmodul 6 und Flanschmodul 9 auch für eine lange Lebenszeit hochwertig fest und dicht auszubilden, wird das Flanschmodul 9 mittels eines speziellen Verfahrens derart an den Saugrohrmodulen 6 angebracht, daß sich eine stoffschlüssige Verbindung ausbildet. Dabei werden die Kunststoffe der beiden Module 6 und 9 im Verbindungsbereich nach Art eines Schweißvorganges miteinander verschmolzen. Die Kunststoffe sind dementsprechend kompatibel gewählt.

Im Anschluß daran werden die anderen Rohrenden 7 der Saugrohrmodule 6 mit dem Luftverteileroberteilmodul 3 verbunden, wozu hier der Anschluß des Saugrohrmoduls 6 an das Luftverteilermodul 2 als Steckverbindung ausgebildet ist. Das dem Luftverteilermodul 2 zugeordnete Rohrende 7 ist dazu als Außenstutzen ausgebildet, und das Luftverteileroberteilmodul 3 weist einen Innenstutzen 14 auf. Die ineinandergesteckten

Stutzen 7 und 14 können dann miteinander verbunden werden, wobei vorzugsweise ein Schweißverfahren angewandt wird, um eine möglichst innige, vorzugsweise stoffschlüssige oder chemische Verbindung zwischen dem Saugrohrmodul 6 und dem Luftverteilermodul 2 auszubilden. Ebenso kann eine Klebverbindung oder eine Schrumpfverbindung oder eine Kombination verschiedener Verbindungstechniken ausgebildet werden. Vor oder während der Anbindung des Luftverteilermoduls 2 an die Saugrohrmodule 6 kann gegebenenfalls eine Ausrichtung der Sauganlagenbestandteile durchgeführt werden.

Schließlich kann das Luftverteilerunterteilmodul 4 mit einem herkömmlichen Reibschweißverfahren an das Luftverteileroberteilmodul 3 angebunden werden. Es ist klar, daß die Verbindung der beiden Module 3 und 4 des Luftverteilermoduls 2 hier bereits vorab durchgeführt werden kann, so daß dementsprechend das komplette Luftverteilermodul 2 mit den Saugrohrmodulen 6 verbunden wird.

* * * * *

Ansprüche

1. Modular aufgebaute Sauganlage für eine Brennkraftmaschine mit einem Luftverteilermodul (2) aus Kunststoff, das an eine Luftzuführung der Brennkraftmaschine anschließbar ist, mit mehreren, jeweils einteiligen Saugrohrmodulen (6) aus Kunststoff, die jeweils an ihrem einen Rohrende (7) mit dem Luftverteilermodul (2) verbunden sind und die jeweils einer Brennkammer der Brennkraftmaschine zugeordnet sind, und mit mindestens einem einteiligen Flanschmodul (9) aus Kunststoff, mit dem mindestens eines der Saugrohrmodule (6) an seinem anderen Rohrende (8) verbunden ist und das an der Brennkraftmaschine befestigbar ist.

2. Sauganlage nach Anspruch 1.

dadurch gekennzeichnet,

daß jedes Saugrohrmodul (6) als Blasteil, d.h. als ein durch ein Blasformverfahren hergestelltes Bauteil, ausgebildet ist.

3. Sauganlage nach Anspruch 1,

dadurch gekennzeichnet,

daß jedes Saugrohrmodul (6) als Spritzteil, d.h. als ein durch ein Spritzgußverfahren hergestelltes Bauteil, ausgebildet ist.

4. Sauganlage nach Anspruch 3,
dadurch gekennzeichnet,
daß das zur Herstellung der Saugrohrmodule (6) verwendete Spritzgußverfahren mit einer Drehschiebertchnik oder mit einer Halbschalentechnik arbeitet.
5. Sauganlage nach einem der Ansprüche 1 bis 4,
dadurch gekennzeichnet,
daß jedes Flanschmodul (9) als Spritzteil, d.h. als ein durch ein Spritzgußverfahren hergestelltes Bauteil, ausgebildet ist, das an das wenigstens eine Saugrohrmodul (6) angespritzt ist, wobei das jeweilige Rohrende (8) des Saugrohrmoduls (6) so geformt ist, daß sich zwischen Saugrohrmodul (6) und Flanschmodul (9) eine formschlüssige Verbindung ausbildet.
6. Sauganlage nach einem der Ansprüche 1 bis 5,
dadurch gekennzeichnet,
daß zwei Flanschmodule (9) vorgesehen sind, die jeweils einer Zylinderbank der Brennkraftmaschine zugeordnet sind, wobei die nebeneinander angeordneten Saugrohrmodule (6) abwechselnd mit dem einen Flanschmodul (9) und mit dem anderen Flanschmodul (9) verbunden sind.
7. Sauganlage nach einem der Ansprüche 1 bis 6,
dadurch gekennzeichnet,
daß sich das Flanschmodul (9) entlang einer Seite des Luftverteilermoduls (2) parallel dazu erstreckt und daß das wenigstens eine Saugrohrmodul (6) in einem von dieser Seite

abgewandten Bereich des Luftverteilermoduls (2) mit diesem verbunden ist.

8. Sauganlage nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Saugrohrmodule (6) jeweils an der Oberseite des Luftverteilermoduls (2) mit diesem verbunden sind.

9. Sauganlage nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß jedes Saugrohrmodul (6) durch ein Schweißverfahren mit dem Luftverteilermodul (2) verbunden ist.

10. Sauganlage nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß das Luftverteilermodul (2) modular aufgebaut und aus einem einteiligen Luftverteileroberteilmodul (3) aus Kunststoff und aus einem einteiligen Luftverteilerunterteilmodul (4) aus Kunststoff besteht, wobei die Saugrohrmodule (6) mit dem Luftverteileroberteilmodul (3) verbunden sind.

11. Sauganlage nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Module (2,3,4,6,9) aus Polyamid-Kunststoff hergestellt sind.

12. Sauganlage nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet,

daß die Module (2,3,4,6,9) aus faserverstärktem, insbesondere glasfaser- oder kohlefaserverstärktem, Kunststoff, insbesondere Polyamid-Kunststoff, hergestellt sind.

13. Verfahren zur Herstellung einer Sauganlage nach einem der Ansprüche 1 bis 12,

dadurch gekennzeichnet,

daß die Saugrohrmodule (6) durch ein Blasformverfahren hergestellt werden,

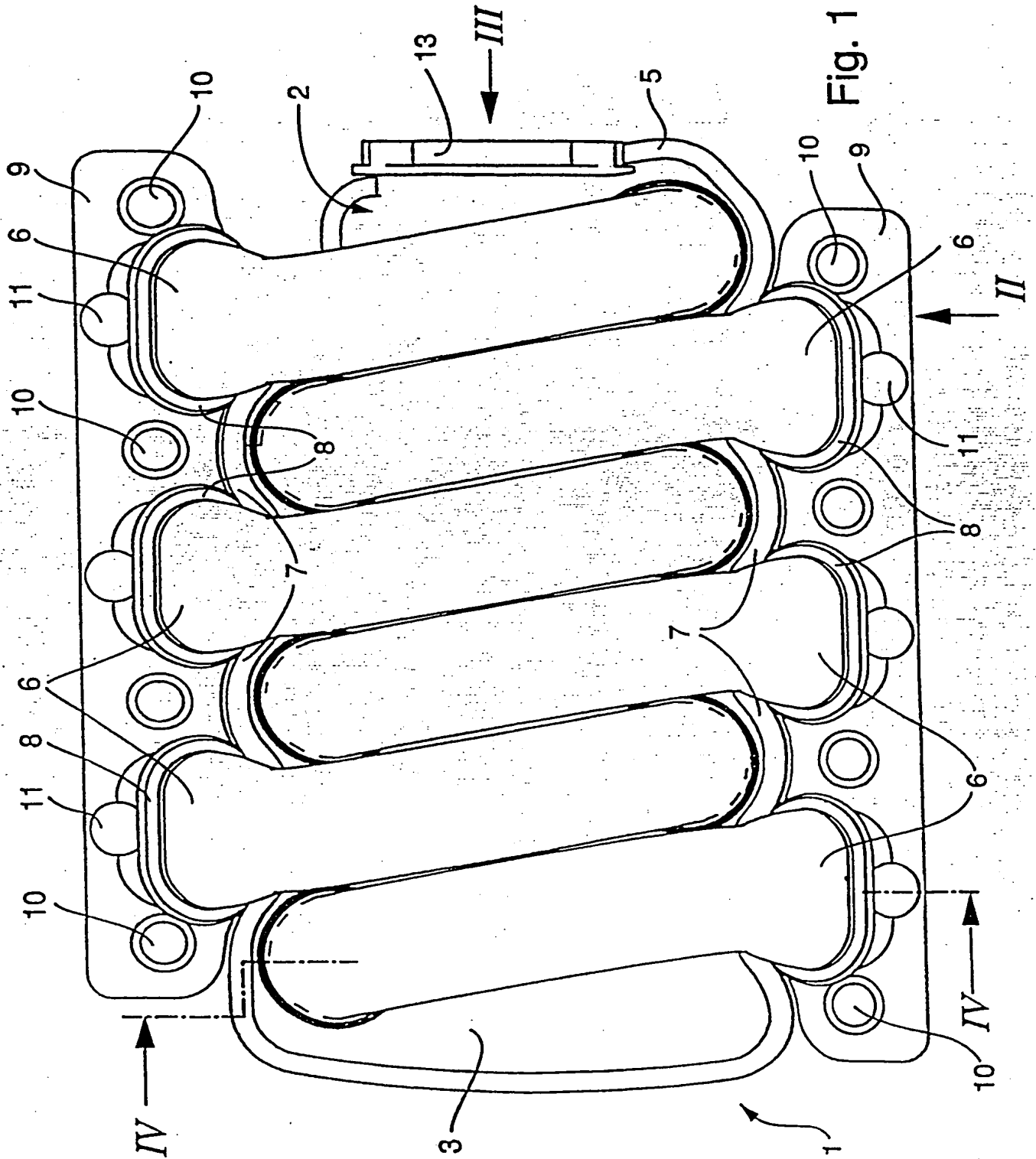
daß die einem Flanschmodul (9) zugeordneten Rohrenden (8) in eine Spritzgußform eingebracht werden,

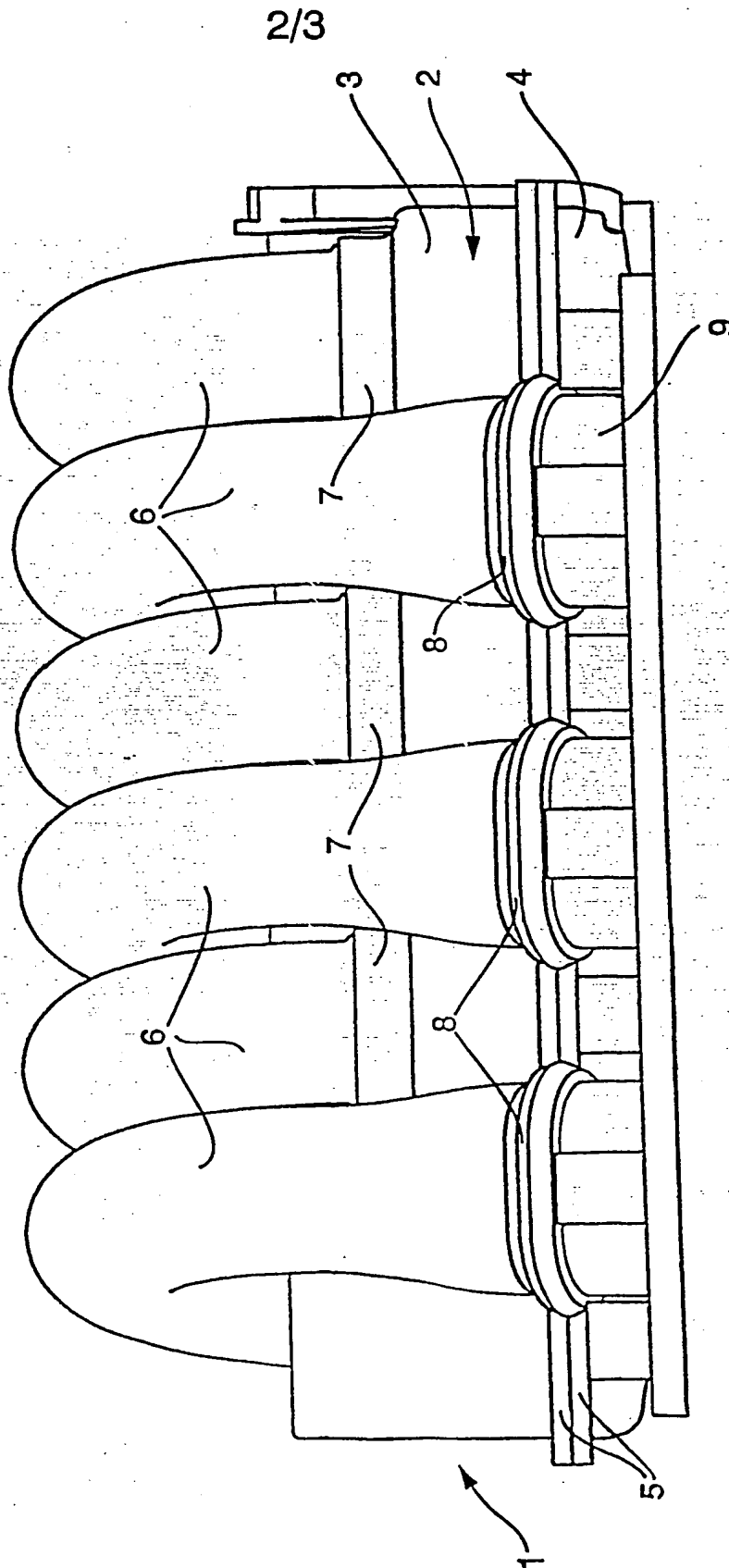
daß zur Ausbildung dieses Flanschmoduls (9) ein Spritzgußverfahren durchgeführt wird, bei dem die in die Spritzgußform eingebrachten Rohrenden (8) in das Material des Flanschmoduls (9) eingebettet werden, und

daß die dem Luftverteilermodul (2) zugeordneten Rohrenden (7) mit dem Luftverteilermodul (2) verbunden werden.

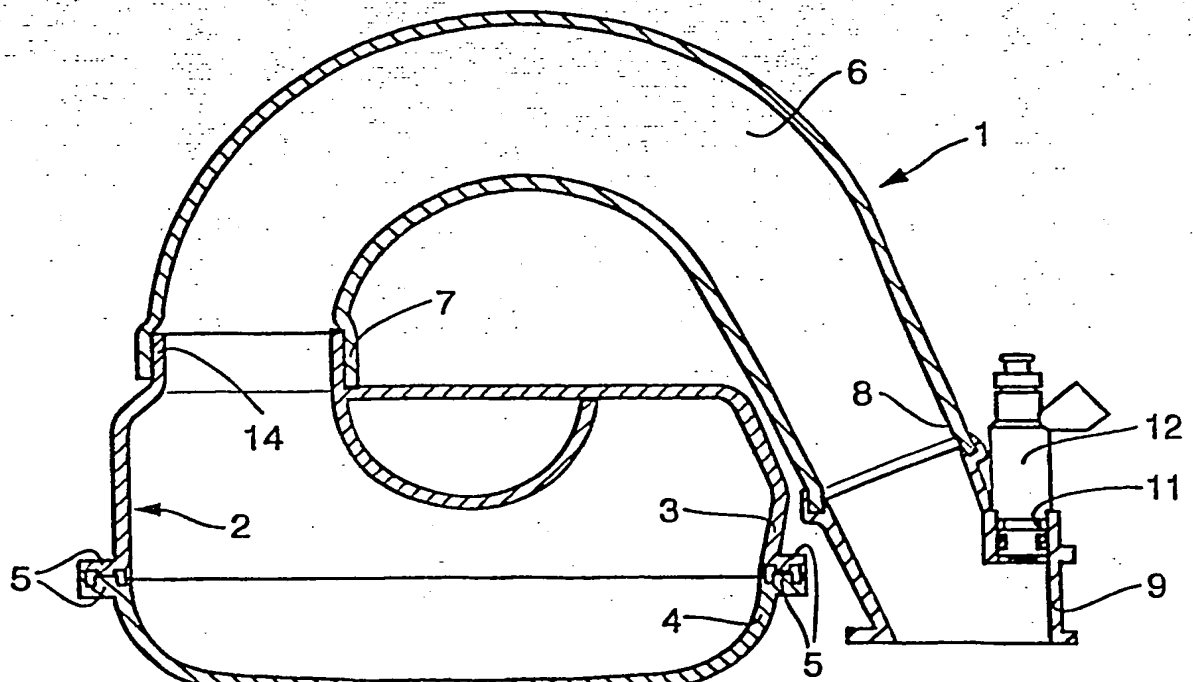
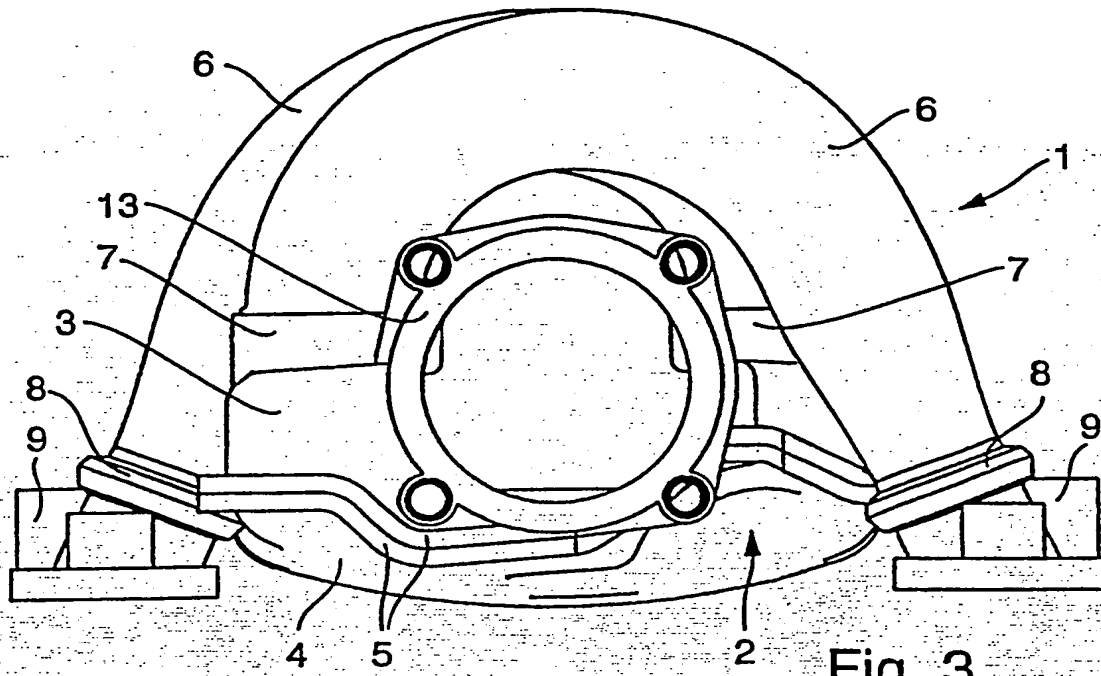
* * * * *

1/3





3/3



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/DE 00/00585

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 F02M35/104

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 F02M

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
E	EP 0 984 155 A (DAIHATSU MOTOR CO LTD ;TOYOTA MOTOR CO LTD (JP); DAIKO KK (JP)) 8 March 2000 (2000-03-08) abstract column 3, line 55 -column 6, line 20; figures 1-3	1,3-5, 10,13
E	EP 0 984 156 A (DAIHATSU MOTOR CO LTD ;TOYOTA MOTOR CORP (JP); DAIKO KK (JP)) 8 March 2000 (2000-03-08) abstract column 4, line 54 -column 6, line 32 column 11, line 29 -column 12, line 32; figures 1-16	1,10,11
A	DE 196 47 184 A (FILTERWERK MANN & HUMMEL) 20 May 1998 (1998-05-20) the whole document	1,2, 10-12
-/--		

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents:

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

3 July 2000

Date of mailing of the international search report

07/07/2000

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Van Zoest, A

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Inter. Appl. No.

PCT/DE 00/00585

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Citation of document, with indication where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP 0 155 685 A (MAZDA MOTOR CORPORATION) 25 September 1985 (1985-09-25) page 5, line 10 -page 7, line 10; figures 1,2	1,6
A	EP 0 567 702 A (ABC GROUP) 3 November 1993 (1993-11-03) cited in the application abstract column 2, line 34 -column 3, line 32; figures 1-3	13

PATENT COOPERATION TREATY

PCT

NOTIFICATION OF ELECTION

(PCT Rule 61.2)

From the INTERNATIONAL BUREAU

To:

Assistant Commissioner for Patents
United States Patent and Trademark
Office
Box PCT
Washington, D.C.20231
ETATS-UNIS D'AMERIQUE

in its capacity as elected Office

Date of mailing (day/month/year) 18 October 2000 (18.10.00)	
International application No. PCT/DE00/00585	Applicant's or agent's file reference P 1005141 WO
International filing date (day/month/year) 02 March 2000 (02.03.00)	Priority date (day/month/year) 08 March 1999 (08.03.99)
Applicant BRODESSER, Kay et al	

1. The designated Office is hereby notified of its election made:



in the demand filed with the International Preliminary Examining Authority on:

01 August 2000 (01.08.00)



in a notice effecting later election filed with the International Bureau on:

2. The election ☒ was



was not

made before the expiration of 19 months from the priority date or, where Rule 32 applies, within the time limit under Rule 32.2(b).

The International Bureau of WIPO 34, chemin des Colombettes 1211 Geneva 20, Switzerland Facsimile No.: (41-22) 740.14.35	Authorized officer Kiwa Mpay Telephone No.: (41-22) 338.83.38
--	--

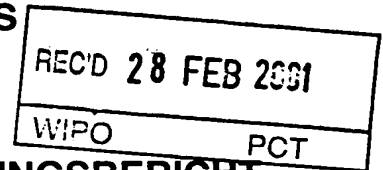
4
T

VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS

PCT

INTERNATIONALER VORLÄUFIGER PRÜFUNGSBERICHT

(Artikel 36 und Regel 70 PCT)



Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts P 1005141 WO	WEITERES VORGEHEN siehe Mitteilung über die Übersendung des internationalen vorläufigen Prüfungsbericht (Formblatt PCT/IPEA/416)	
Internationales Aktenzeichen PCT/DE00/00585	Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr) 02/03/2000	Prioritätsdatum (Tag/Monat/Tag) 08/03/1999
Internationale Patentklassifikation (IPK) oder nationale Klassifikation und IPK F02M35/104		
Anmelder MAHLE FILTERSYSTEME GMBH et al.		



- Dieser internationale vorläufige Prüfungsbericht wurde von der mit der internationale vorläufigen Prüfung beauftragte Behörde erstellt und wird dem Anmelder gemäß Artikel 36 übermittelt.
- Dieser BERICHT umfaßt insgesamt 5 Blätter einschließlich dieses Deckblatts.

☒ Außerdem liegen dem Bericht ANLAGEN bei; dabei handelt es sich um Blätter mit Beschreibungen, Ansprüchen und/oder Zeichnungen, die geändert wurden und diesem Bericht zugrunde liegen, und/oder Blätter mit vor dieser Behörde vorgenommenen Berichtigungen (siehe Regel 70.16 und Abschnitt 607 der Verwaltungsrichtlinien zum PCT).

Diese Anlagen umfassen insgesamt 3 Blätter.

3. Dieser Bericht enthält Angaben zu folgenden Punkten:

- I ☒ Grundlage des Berichts
- II ☐ Priorität
- III ☐ Keine Erstellung eines Gutachtens über Neuheit, erfinderische Tätigkeit und gewerbliche Anwendbarkeit
- IV ☐ Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung
- V ☒ Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderische Tätigkeit und der gewerbliche Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung
- VI ☒ Bestimmte angeführte Unterlagen
- VII ☐ Bestimmte Mängel der internationalen Anmeldung
- VIII ☒ Bestimmte Bemerkungen zur internationalen Anmeldung

Datum der Einreichung des Antrags 01/08/2000	Datum der Fertigstellung dieses Berichts 23.02.2001
Name und Postanschrift der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde:  Europäisches Patentamt D-80298 München Tel. +49 89 2399 - 0 Tx: 523656 epmu d Fax: +49 89 2399 - 4465	Bevollmächtigter Bediensteter Etschmann, G Tel. Nr. +49 89 2399 2768 

I. Grundlage des Berichts

1. Dieser Bericht wurde erstellt auf der Grundlage (*Ersatzblätter, die dem Anmeldeamt auf eine Aufforderung nach Artikel 14 hin vorgelegt wurden, gelten im Rahmen dieses Berichts als "ursprünglich eingereicht" und sind ihm nicht beigefügt, weil sie keine Änderungen enthalten.*):

Beschreibung, Seiten:

1,3-11 ursprüngliche Fassung

2,2a eingegangen am 17/01/2001 mit Schreiben vom 16/01/2001

Patentansprüche, Nr.:

2-13 ursprüngliche Fassung

1 eingegangen am 17/01/2001 mit Schreiben vom 16/01/2001

Zeichnungen, Blätter:

1/3-3/3 ursprüngliche Fassung

2. Aufgrund der Änderungen sind folgende Unterlagen fortgefallen:

- ☐ Beschreibung, Seiten:
☐ Ansprüche, Nr.:
☐ Zeichnungen, Blatt:

3. ☐ Dieser Bericht ist ohne Berücksichtigung (von einigen) der Änderungen erstellt worden, da diese aus den angegebenen Gründen nach Auffassung der Behörde über den Offenbarungsgehalt in der ursprünglich eingereichten Fassung hinausgehen (Regel 70.2(c)):

4. Etwaige zusätzliche Bemerkungen:

V. Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung

1. Feststellung

Neuheit (N)	Ja: Ansprüche	1-13
	Nein: Ansprüche	
Erfinderische Tätigkeit (ET)	Ja: Ansprüche	1-13
	Nein: Ansprüche	
Gewerbliche Anwendbarkeit (GA)	Ja: Ansprüche	1-13
	Nein: Ansprüche	

2. Unterlagen und Erklärungen

siehe Beiblatt

VI. Bestimmte angeführte Unterlagen

1. Bestimmte veröffentlichte Unterlagen (Regel 70.10)

und / oder

2. Nicht-schriftliche Offenbarungen (Regel 70.9)

siehe Beiblatt

VIII. Bestimmte Bemerkungen zur internationalen Anmeldung

Zur Klarheit der Patentansprüche, der Beschreibung und der Zeichnungen oder zu der Frage, ob die Ansprüche in vollem Umfang durch die Beschreibung gestützt werden, ist folgendes zu bemerken:

siehe Beiblatt

Zu Punkt V

1. Nächstliegender Stand der Technik ist eine modular aufgebaute Sauganlage aus Kunststoff gemäß der EP-A- 0 567 702 (D1). Dabei bildet ein (siehe Figur 1 und 5) Luftverteilermodul 2 ein einteiliges Stück mit jeweils einteiligen Saugrohrmodulen 4, wobei dieses Stück mit einem einteiligen Flanschmodul 10 verbunden ist.

Die Sauganlage nach Anspruch 1 der Anmeldung unterscheidet sich davon dadurch, daß die jeweils einteiligen Saugrohrmodule separat vom Luftverteilermodul hergestellt sind.

Dadurch ergibt sich ein Art Baukastensystem aus jeweils einem separaten Luftverteilermodul, mehreren separaten Saugrohrmodulen und einem separaten Flanschmodul, das durch die getrennte Herstellung der Saugrohrmodule einen kleineren Abstand zwischen den einzelnen Saugrohrmodulen ermöglicht, als dies bei gemeinsamer Herstellung von Luftverteilermodul und Saugrohrmodulen gemäß der D1, begrenzt durch das Formwerkzeug, möglich ist.

Bei einer Sauganlage gemäß der EP-A- 0 155 685 (D2) werden mehrteilige Saugrohrmodule verwendet, so daß das beanspruchte modulare System auch dadurch nicht nahegelegt wird.

- 1.1 Der unabhängige Verfahrensanspruch 13 richtet sich auf ein Herstellungsverfahren einer Sauganlage nach Anspruch 1 und die zusätzlichen Merkmale der Ansprüche 3 - 12 betreffen weitere Details einer Sauganlage nach Anspruch 1, so daß diese Ansprüche ebenfalls die PCT-Erfordernisse erfüllen.

Zu Punkt VIII

1. Die unpräzise Angabe in der Beschreibung auf Seite 7, 1. Absatz, erweckt den Eindruck, daß der Gegenstand, für den Schutz begehrt wird, nicht dem in den Ansprüchen definierten Gegenstand entspricht, und führt daher zur Unklarheit (Artikel 6 PCT), wenn die Beschreibung zur Auslegung der Ansprüche herangezogen wird (vgl. die PCT Richtlinien, III-4.3a).
2. Es wird angenommen, daß auf Seite 6, 3. Absatz nicht Anspruch 11, sondern

Anspruch 13 gemeint ist.

Zu Punkt VI

EP-A- 0 984 155; AT 28.08.1999; Prio.; 01.09.1998 und
EP-A- 0 984 155; AT 31.08.1999; Prio.; 01.09.1998; die offenbar beide einen
Neuheitseinwand zumindest gegenüber Anspruch 1 der Anmeldung begründen
würden;

und in Blasformtechnik hergestellt ist, wobei an die Saugrohre ein Flansch angespritzt wird.

Aus der EP 0 155 685 A2 ist eine Sauganlage bekannt, deren Luftverteiler über Saugrohre mit Flanschen verbunden ist, die ihrerseits an Zylinderbänken einer Brennkraftmaschine befestigt sind. Dabei sind die Saugrohre zweiteilig ausgebildet und bestehen jeweils aus einem U-förmig gebogenen oberen Rohrabschnitt, der seitlich an den Luftverteiler angeschlossen ist, und aus einem im wesentlichen ungebogenen Verlängerungsabschnitt, der an den jeweiligen Flansch angeschlossen ist. Dabei sind die Saugrohre so geführt, dass sich benachbarte Saugrohre unterhalb des Luftverteilers kreuzen.

Aus der EP 0 984 155 A2 und aus der EP 0 984 156 A2 sind Sauganlagen bekannt, deren Saugrohre jeweils aus zwei komplementären Hälften zusammengesetzt sind.

Eine derartige Sauganlage wird, insbesondere aus Gewichtsgründen, bei modernen Brennkraftmaschinen aus Kunststoff hergestellt. Aufgrund der gekrümmten Form der Saugrohre ist die Herstellung der Sauganlage jedoch relativ aufwendig. Eine bekannte Sauganlage wird beispielsweise aus zwei komplementären Halbteilen gebildet, die jeweils durch ein Spritzgußverfahren hergestellt sind und komplexe Formen aufweisen. Beide Halbteile weisen dabei jeweils einen halbschalenartigen Bestandteil der Saugrohre auf. Erst durch die Verbindung beider Halbteile werden die Saugrohre vollständig ausgebildet. Zur Verbindung der beiden Halbteile wird ein Schweißverfahren, insbesondere ein Reibschweißverfahren, durchge-

2a

führt, bei dem vollständig um die Halbteile und um jede Saugrohrhalbschale umlaufende Schweißkragen miteinander verbunden werden. Bei einer derart ausgebildeten Sauganlage ist wegen den Schweißkragen ein Mindestabstand zwischen benachbarten Saugrohren erforderlich, um das jeweilige Schweißverfahren zur Verbindung der Halbteile durchführen zu können. Die bekannte Sauganlage kann daher nicht für eine besonders kompakt ausgestaltete Brennkraftmaschine verwendet werden.

Bei einer anderen Sauganlage wird zumindest ein die Saugrohre vollständig enthaltender komplexer Abschnitt einteilig als Spritzgußbauteil mit Hilfe eines Kernschmelzverfahrens hergestellt. Diese Sauganlage kann aufgrund der fehlenden Schweißkragen so ausgebildet werden, daß sie auch für relativ kompakte Brennkraftmaschinen verwendet werden kann. Je-

Neuer Patentanspruch 1

1. Modular aufgebaute Sauganlage für eine Brennkraftmaschine mit einem Luftverteilermodul (2) aus Kunststoff, das an eine Luftzuführung der Brennkraftmaschine anschließbar ist, mit mehreren, jeweils einteiligen und separat vom Luftverteilermodul (2) hergestellten Saugrohrmodulen (6) aus Kunststoff, die jeweils an ihrem einen Rohrende (7) mit dem Luftverteilermodul (2) verbunden sind und die jeweils einer Brennkammer der Brennkraftmaschine zugeordnet sind, und mit mindestens einem einteiligen Flanschmodul (9) aus Kunststoff, mit dem mindestens eines der Saugrohrmodule (6) an seinem anderen Rohrende (8) verbunden ist und das an der Brennkraftmaschine befestigbar ist.

VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT
AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS

PCT

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

(Artikel 18 sowie Regeln 43 und 44 PCT)

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts P 1005141 WO	WEITERES VORGEHEN siehe Mitteilung über die Übermittlung des internationalen Recherchenberichts (Formblatt PCT/ISA/220) sowie, soweit zutreffend, nachstehender Punkt 5	
Internationales Aktenzeichen PCT/DE 00/ 00585	Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr) 02/03/2000	(Frühestes) Prioritätsdatum (Tag/Monat/Jahr) 08/03/1999
Anmelder MAHLE FILTERSYSTEME GMBH et al.		

Dieser internationale Recherchenbericht wurde von der Internationalen Recherchenbehörde erstellt und wird dem Anmelder gemäß Artikel 18 übermittelt. Eine Kopie wird dem Internationalen Büro übermittelt.

Dieser internationale Recherchenbericht umfaßt insgesamt 2 Blätter.



Darüber hinaus liegt ihm jeweils eine Kopie der in diesem Bericht genannten Unterlagen zum Stand der Technik bei.

1. Grundlage des Berichts

- a. Hinsichtlich der **Sprache** ist die internationale Recherche auf der Grundlage der internationalen Anmeldung in der Sprache durchgeführt worden, in der sie eingereicht wurde, sofern unter diesem Punkt nichts anderes angegeben ist.



Die internationale Recherche ist auf der Grundlage einer bei der Behörde eingereichten Übersetzung der internationalen Anmeldung (Regel 23.1 b)) durchgeführt worden.

- b. Hinsichtlich der in der internationalen Anmeldung offenbaren **Nucleotid- und/oder Aminosäuresequenz** ist die internationale Recherche auf der Grundlage des Sequenzprotokolls durchgeführt worden, das



in der internationalen Anmeldung in Schriftlicher Form enthalten ist.



zusammen mit der internationalen Anmeldung in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.



bei der Behörde nachträglich in schriftlicher Form eingereicht worden ist.



bei der Behörde nachträglich in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.



Die Erklärung, daß das nachträglich eingereichte schriftliche Sequenzprotokoll nicht über den Offenbarungsgehalt der internationalen Anmeldung im Anmeldezeitpunkt hinausgeht, wurde vorgelegt.



Die Erklärung, daß die in computerlesbarer Form erfaßten Informationen dem schriftlichen Sequenzprotokoll entsprechen, wurde vorgelegt.

2. ☐ Bestimmte Ansprüche haben sich als nicht recherchierbar erwiesen (siehe Feld I).

3. ☐ Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung (siehe Feld II).

4. Hinsichtlich der Bezeichnung der Erfindung



wird der vom Anmelder eingereichte Wortlaut genehmigt.



wurde der Wortlaut von der Behörde wie folgt festgesetzt:

5. Hinsichtlich der Zusammenfassung



wird der vom Anmelder eingereichte Wortlaut genehmigt.



wurde der Wortlaut nach Regel 38.2b) in der in Feld III angegebenen Fassung von der Behörde festgesetzt. Der Anmelder kann der Behörde innerhalb eines Monats nach dem Datum der Absendung dieses internationalen Recherchenberichts eine Stellungnahme vorlegen.

6. Folgende Abbildung der **Zeichnungen** ist mit der Zusammenfassung zu veröffentlichen: Abb. Nr. 4



wie vom Anmelder vorgeschlagen



keine der Abb.



weil der Anmelder selbst keine Abbildung vorgeschlagen hat.



weil diese Abbildung die Erfindung besser kennzeichnet.

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 F02M35/104

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 F02M

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
E	EP 0 984 155 A (DAIHATSU MOTOR CO LTD ;TOYOTA MOTOR CO LTD (JP); DAIKO KK (JP)) 8. März 2000 (2000-03-08) Zusammenfassung Spalte 3, Zeile 55 -Spalte 6, Zeile 20; Abbildungen 1-3 ---	1,3-5, 10,13
E	EP 0 984 156 A (DAIHATSU MOTOR CO LTD ;TOYOTA MOTOR CORP (JP); DAIKO KK (JP)) 8. März 2000 (2000-03-08) Zusammenfassung Spalte 4, Zeile 54 -Spalte 6, Zeile 32 Spalte 11, Zeile 29 -Spalte 12, Zeile 32; Abbildungen 1-16 ---	1,10,11
A	DE 196 47 184 A (FILTERWERK MANN & HUMMEL) 20. Mai 1998 (1998-05-20) das ganze Dokument ---	1,2, 10-12
-/-		



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

3. Juli 2000

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

07/07/2000

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Van Zoest, A

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie°	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	EP 0 155 685 A (MAZDA MOTOR CORPORATION) 25. September 1985 (1985-09-25) Seite 5, Zeile 10 -Seite 7, Zeile 10; Abbildungen 1,2 ---	1,6
A	EP 0 567 702 A (ABC GROUP) 3. November 1993 (1993-11-03) in der Anmeldung erwähnt Zusammenfassung Spalte 2, Zeile 34 -Spalte 3, Zeile 32; Abbildungen 1-3 -----	13

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/JP 00/00585

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 0984155	A	08-03-2000	JP 2000071281 A	07-03-2000
EP 0984156	A	08-03-2000	JP 2000073888 A	07-03-2000
			JP 2000073889 A	07-03-2000
			JP 2000073890 A	07-03-2000
			JP 2000073891 A	07-03-2000
			JP 2000073892 A	07-03-2000
DE 19647184	A	20-05-1998	WO 9821468 A	22-05-1998
			EP 0938628 A	01-09-1999
EP 0155685	A	25-09-1985	JP 1629638 C	20-12-1991
			JP 2056487 B	30-11-1990
			JP 60198321 A	07-10-1985
			JP 1629639 C	20-12-1991
			JP 2056486 B	30-11-1990
			JP 60198322 A	07-10-1985
			JP 1727698 C	19-01-1993
			JP 4001168 B	10-01-1992
			JP 60198323 A	07-10-1985
			DE 3561345 D	11-02-1988
			US 4649871 A	17-03-1987
			KR 8900753 B	03-04-1989
EP 0567702	A	03-11-1993	CA 2073935 A	02-11-1993
			DE 69220357 D	17-07-1997
			DE 69220357 T	11-12-1997
			ES 2104846 T	16-10-1997
			US 5445782 A	29-08-1995